

ODBORNÝ ČASOPIS PRE PODNIKATEĽOV, ORGANIZÁCIE, OBCE, ŠTÁTNU SPRÁVU A OBČANOV

1. MINIMALIZÁCIA, ZHODNOCOVANIE A ZNEŠKODŇOVANIE

- **PREDCHÁDZANIE VZNIKU ODPADOV POSUDZOVANÍM ŽIVOTNÉHO CYKLU PRODUKTU V OBLASTI KOMUNÁLNEHO ODPADOVÉHO HOSPODÁRSTVA** Ing. Petra Szaryszová, PhD., Ing. Lenka Štofová
- **ODPADÁRSKA „POLÍCIA“ V ZDRUŽENÍ SEPARO SPIŠSKÝ HRHOV** Angela Svitekova
- **VÝSLEDKY TRIEDENÉHO ZBERU V MESTÁCH A OBCIACH V ROKU 2012** Ing. Roman Vandák
- **RECYKLÁCIA - SEKUNDÁRNE SUROVINY ŽIVOČÍŠNEHO PÔVODU - KOMPOSTOVANIE** Ing. Janka Sudzinová, PhD., Doc. Ing. Peter Haščík, PhD., Ing. Marcela Rabatinová
- **BIOPLYN AKO ALTERNATÍVNE PALIVO** Ing. Daniela Urbíliková, PhD.
- **SLOVENSKO AKO LÍDER V RECYKLÁCII ZMIEŠANÝCH TEXTILNÝCH ODPADOV Z AUTOMOBILOVÉHO PRIEMYSLU** Mgr. Katarína Arayová
- **ELEKTROLYT S POUŽITÝCH BATÉRIÍ POMÁHA PRI RECYKLÁCII STARÝCH VOZIDIEL** Ing. Štefan Kuča
- **LIKVIDÁCIA ČIERNYCH SKLÁDOK** Kolektív
- **PROJEKT „AJ KVAPKA OLEJA SA RÁTA“ NA 15 ČERPACÍCH STANICIACH** Kolektív
- **MODERNIZÁCIA DVOCH NAJVÄČŠÍCH ČOV NA SLOVENSKU** Adela Vráblová
- **STAVEBNÉ A TECHNOLOGICKÉ OPATRENIA V CHOVE ZVIERAT ZAMERANÉ NA ZNÍŽENIE VPLYVU NA PROSTREDIE** Jaroslav Šottník

2. PREDPISY, DOKUMENTY, KOMENTÁRE

- **NÁRODNÁ RADA SCHVÁLI NOVELY ZÁKONOV O ODPADOCH A O POPLATKOCH ZA ULOŽENIE ODPADOV** Kolektív
- **NÁVRH PROGRAMU PREDCHÁDZANIA VZNIKU ODPADU - ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU**
- **PRE ENVIRONMENTÁLNE ZÁTAŽE PRLATÍ PRINCÍP „ZNEČISŤOVATEĽ PLATÍ“** Katarína Dercová
- **EURÓPSKA KOMISIA PRIJALA OPATRENIA NA ZNÍŽENIE SPOTREBY LAHKÝCH PLASTOVÝCH TAŠIEK V EÚ** Kolektív
- **SÚ POLYETYLÉNOVÉ ODNOSNÉ TAŠKY EKOLOGICKOU HROZBOU?** h.prof. Ing. František Máteľ, CSc.
- **SÚČASNÝ STAV NAKLADANIA S VYRADENÝMI A NEPOUŽITÝMI LIEKMI** Jana Pirošková, Vladimír Roško
- **ZBEROVÝ PAPIER JE NAJČASTEJŠIE RECYKLOVANÝM MATERIÁLOM** Ing. Štefan Kuča
- **KONCENTRÁCIA SKLENÍKOVÝCH PLYNOV V ATMOSFÉRE DOSIAHLA REKORDNÚ ÚROVEŇ** Kolektív
- **PERSPEKTÍVY PREDAJA EMISNÝCH KVÓT** Kolektív
- **PRÍPRAVA GLOBÁLNEJ DOHODY O SPOLUPRÁCI PRI RIEŠENÍ PROBLEMATIKY ZMENY KLÍMY VO VARŠAVE** Kolektív
- **ŽIAR NAD HRONOM VYPOVEDAL ZMLUVU O VÝSTAVBE CENTRA ZHODNOCOVANIA ODPADOV** Kolektív
- **SPORNÚ MOBILNÚ BETONÁREŇ V DEVÍNSKEJ NOVEJ VSI ÚRAD ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA POVOLIL** Kolektív
- **SKONČILO VEREJNÉ PREROKOVANIE ROZŠÍRENIA SKLÁDKY V PARTIZÁNSKEJ LUPČI** Kolektív
- **MEMORANDUM O SPOLUPRÁCI VO VODNOM HOSPODÁRSTVE MEDZI SLOVENSKOM A HOLANDSKOM** Kolektív
- **DUO SYSTÉM SPOJIL PLOCHÉ SLNEČNÉ KOLEKTORY A TEPELNÉ ČERPADLO** Ing. Štefan Kuča

3. SPEKTRUM

- **VZDELÁVANIE A KOMUNIKÁCIA ENVI-PAK BOLA PESTRÁ AJ V DRUHEJ POLOVICI ROKA** Mgr. Jana Gemeranová
- **KALENDÁRIUM PRE ODPADY Z OKRASNÝCH ZÁHRAD, ZO ZELENINOVÝCH ZÁHRAD, Z OVOCNÝCH SADOV A VINOHRADOV - DECEMBER 2013 (49. AŽ 1. TÝŽDEŇ/2014)** Ing. et Ing. Marián Sudzina, PhD., Ing. Katarína Rovná, PhD.
- **SÚŤAŽ O NAJLEPŠÍ REKLAMNÝ ŠOT O KOMPOSTOVANÍ PRE ŠTUDENTOV** Kolektív
- **NÁRODNÚ PODNIKATEĽSKÚ CENU ZA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE ZÍSKAL AJ VÝROBCA DOMÁCICH ČISTIARNÍ ODPADOVÝCH VÔD** Kolektív
- **UZÁVIERKA SÚŤAŽE O EURÓPSKE HLAVNÉ ZELENÉ MESTO NA ROK 2016** Kolektív
- **AŽ TRETNINU HYPOTÉKY NA ENERGETICKY PASÍVNY RODINNÝ DOM ECOCUBE VYKRYJE ÚSPORA NÁKLADOV NA ENERGIE** Kolektív
- **UKONČENIE PROJEKTU „SIET' PRE UDRŽATEĽNOSŤ“ A ŠTART KAMPANE „MENEJ ODPADOV“** Kolektív
- **KAUZA PRIEHRADA SLATINKA** Kolektív



epos

ISSN 1335-7808



9 771335 780004

70

OBSAH

1. MINIMALIZÁCIA, ZHODNOCOVANIE A ZNEŠKODŇOVANIE

• PREDCHÁDZANIE VZNIKU ODPADOV POSUDZOVANÍM ŽIVOTNÉHO CYKLU PRODUKTU V OBLASTI KOMUNÁLNEHO ODPADOVÉHO HOSPODÁRSTVA	3
Ing. Petra Szaryszová, PhD., Ing. Lenka Štofová	
• ODPADÁRSKA „POLÍCIA“ V ZDRUŽENÍ SEPARO SPIŠSKÝ HRHOV	7
Angela Svitekova	
• VÝSLEDKY TRIEDENÉHO ZBERU V MESTÁCH A OBCIACH V ROKU 2012	8
Ing. Roman Vandák	
• RECYKLÁCIA - SEKUNDÁRNE SUROVINY ŽIVOČÍŠNEHO PÔVODU - KOMPOSTOVANIE	9
Ing. Janka Sudzinová, PhD., Doc. Ing. Peter Haščík, PhD., Ing. Marcela Rabatinová	
• BIOPLYN AKO ALTERNATÍVNE PALIVO	10
Ing. Daniela Urblíková, PhD.	
• SLOVENSKO AKO LÍDER V RECYKLÁCII ZMIEŠANÝCH TEXTILNÝCH ODPADOV Z AUTOMOBILOVÉHO PRIEMYSLU	12
Mgr. Katarína Arvayová	
• ELEKTROLYT S POUŽITÝCH BATÉRIÍ POMÁHA PRI RECYKLÁCII STARÝCH VOZIDIEL	15
Ing. Štefan Kuča	
• LIKVIDÁCIA ČIERNYCH SKLÁDOK	16
Kolektív	
• PROJEKT „AJ KVAPKA OLEJA SA RÁTA“ NA 15 ČERPACÍCH STANICIACH	16
Kolektív	
• MODERNIZÁCIA DVOCH NAJVÄČŠÍCH ČOV NA SLOVENSKU	17
Adela Vráblová	
• STAVEBNÉ A TECHNOLOGICKÉ OPATRENIA V CHOVE ZVIERAT ZAMERANÉ NA ZNÍŽENIE VPLYVU NA PROSTREDIE	18
Jaroslav Šottník	

2. PREDPISY, DOKUMENTY, KOMENTÁRE

• NÁRODNÁ RADA SCHVÁLI NOVELY ZÁKONOV O ODPADOCH A O POPLATKOCH ZA ULOŽENIE ODPADOV	21
Kolektív	
• NÁVRH PROGRAMU PREDCHÁDZANIA VZNIKU ODPADU - ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU	22
• PRE ENVIRONMENTÁLNE ZÁTAŽE PRLATÍ PRINCÍP „ZNEČIŠŤOVATEĽ PLATÍ“	27
Katarína Dercová	
• EURÓPSKA KOMISIA PRIJALA OPATRENIA NA ZNÍŽENIE SPOTREBY LAHKÝCH PLASTOVÝCH TAŠIEK V EÚ	29
Kolektív	
• SÚ POLYETYLÉNOVÉ ODNOSNÉ TAŠKY EKOLOGICKOU HROZBOU?	29
h. prof. Ing. František Máteľ, CSc.	
• SÚČASNÝ STAV NAKLADANIA S VYRADENÝMI A NEPOUŽITÝMI LIEKMI	31
Jana Pirošková, Vladimír Roško	
• ZBEROVÝ PAPIER JE NAJČASTEJŠIE RECYKLOVANÝM MATERIÁLOM	35
Ing. Štefan Kuča	
• KONCENTRÁCIA SKLENÍKOVÝCH PLYNOV V ATMOSFÉRE DOSIAHLA REKORDNÚ ÚROVEŇ	36
Kolektív	
• PERSPEKTÍVY PREDAJA EMISNÝCH KVÓT	37
Kolektív	
• PRÍPRAVA GLOBÁLNEJ DOHODY O SPOLUPRÁCI PRI RIEŠENÍ PROBLEMATIKY ZMENY KLÍMY VO VARŠAVE	38
Kolektív	
• ŽIAR NAD HRONOM VYPOVEDAL ZMLUVU O VÝSTAVBE CENTRA ZHODNOCOVANIA ODPADOV	38
Kolektív	
• SPORNÚ MOBILNÚ BETONÁREŇ V DEVÍNSKEJ NOVEJ VSI ÚRAD ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA POVOLIL	39
Kolektív	
• SKONČILO VEREJNÉ PREROKOVANIE ROZŠÍRENIA SKLÁDKY V PARTIZÁNSKEJ L'UPČI	40
Kolektív	
• MEMORANDUM O SPOLUPRÁCI VO VODNOM HOSPODÁRSTVE MEDZI SLOVENSKOM A HOLANDSKOM	40
Kolektív	
• DUO SYSTÉM SPOJIL PLOCHÉ SLNEČNÉ KOLEKTORY A TEPELNÉ ČERPADLO	41
Ing. Štefan Kuča	

3. SPEKTRUM

• VZDELÁVANIE A KOMUNIKÁCIA ENVI-PAK BOLA PESTRÁ AJ V DRUHEJ POLOVICI ROKA	42
Mgr. Jana Gerneranová	
• KALENDÁRIUM PRE ODPADY Z OKRASNÝCH ZÁHRAD, ZO ZELENINOVÝCH ZÁHRAD, Z OVOCNÝCH SADOV A VINOHRADOV – DECEMBER 2013 (49. AŽ 1. TYŽDEN/2014)	44
Ing. et Ing. Marián Sudzina, PhD., Ing. Katarína Rovná, PhD.	
• SÚŤAŽ O NAJLEPŠÍ REKLAMNÝ ŠOT O KOMPOSTOVANÍ PRE ŠTUDENTOV	45
Kolektív	
• NÁRODNÚ PODNIKATEĽSKÚ CENU ZA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE ZÍSKAL AJ VÝROBCA DOMÁCICH ČISTIARNÍ ODPADOVÝCH VÔD	45
Kolektív	
• UZÁVIERKA SÚŤAŽE O EURÓPSKE HLAVNÉ ZELENÉ MESTO NA ROK 2016	45
Kolektív	
• AŽ TRETINU HYPOTÉKY NA ENERGETICKY PASÍVNY RODINNÝ DOM ECOCUBE VYKRYJE ÚSPORA NÁKLADOV NA ENERGIE	46
Kolektív	
• UKONČENIE PROJEKTU „SIEŤ PRE UDRŽATEĽNOSŤ“ A ŠTART KAMPANE „MENEJ ODPADOV“	47
Kolektív	
• KAUKA PRIEHRADA SLATINKA	48
Kolektív	

munálneho odpadu sa dali pomerne dobre separovať. Lenže (u nás sa to stáva už takmer pravidlom) domáce „igelitky“ postupne nahradili lacnejšie z dovozu – zo známych destinácií.



Výrobcovia – zrejme pod tlakom obchodných reťazcov – lacné tašky ešte „zlačňovali“ na úkor kvality. Kupujúci bol často rád, keď nákup preniesol aspoň z pultu do košíka, resp. do vozíka. Pre bezpečný odnos bola namiesto jednej treba dve až tri do seba vložené igelitky.

Osobitnou „kvalitou“ sa vyznačujú biodegradovateľné ekologické tašky. Často sa rozpadli skôr, ako prišiel ich čas – i s náku-
pom. Navyše, biodegradovateľné tašky nemožno recyklovať.

Aj deklarovaný prínos „igelitiek“ vyrobených zo 100% recyk-
látu môžu spochybniť hygienici, resp. obchodná inšpekcia. Naša legislatíva totiž nedovoľuje používať na balenie potravín recyklované materiály...

Bolo by veľmi zaujímavé vedieť, či mini spotreba „igelitiek“ vo Fínsku a Dánsku nesúvisí s väčším dôrazom na ich kvalitu, prísnejšími normami a pod. To, že plastové obaly tvoria naj-
väčší „sortimentný“ podiel na komunálnom odpade je realita, realitou je i ich ďalší predpokladaný nárast, realitou je i to, že veľký podiel na plastovom obalovom odpade majú nielen pou-
žité, ale aj „len“ poškodené „igelitky“.

Realitou však zároveň zostáva, že plastové (polyetylénové) vrecká a „igelitky“ výrazne prispeli k hygiene a kultúre predaja – v kamenných obchodoch, na trhoviskách i stánkoch rýchle-
ho občerstvenia.

Direktívny zákaz či opatrenia na obmedzenie používania bez adekvátnej alternatívnej náhrady môže mať dopad na hygienu a kultúru predaja. Ak, samozrejme, za alternatívu nepovažuje-
me balenie do starých novín...

Aké sú teda východiská z tohto stavu vo vzťahu k pripravovaným nariadeniam EU?

Polyetylén, z ktorého sa vyrábajú vrecká, rukavice i „igelitky“, resp. polyetylénový odpad je veľmi žiadaný materiál pre re-
cykláciu každého druhu. Stačí lepší a efektívnejší separovaný zber, a to už v obchodoch, na trhoviskách, pri stánkoch. Môže byť síce prácny, ale určite prinesie nemalý ekologický efekt.

Aj spoplatnenie zníži spotrebu „igelitiek“, ale cena musí byť vyvážená zodpovedajúcou kvalitou, aby zákazníci mohli „ige-
litky“ bez obáv opakovane používať. A direktíva môže byť i na potrebnú a primeranú kvalitu...

*P.S.: Plastové odnosné tašky sú vyrábané z polyetylénu. Igelitom sa pôvodne označovali PVC fólie. Tie sa už na výro-
bu tašiek dávno nepoužívajú. „Igelitka“ je preto zaužívané označenie pre polyetylénové tašky.*

Jana Pirošková, Vladimír Roško*

SÚČASNÝ STAV NAKLADANIA S VYRADENÝMI A NEPOUŽITÝMI LIEKMI

ABSTRAKT

Nepoužité, resp. vyradené lieky ako také vznikajú z dôvodu ich nadbytočného predpisovania lekármi pacientom, alebo kvôli predčasnému ukončeniu liečby a nedoužívaní celého balenia liekov. Po prekročení respiračnej doby sa lieky okamžite pokladajú za staré a nevhodné na ďalšie použi-
tie. Stupňujúca sa celosvetová medializácia problematiky výskytu farmaceutických látok v pitnej vode v súvislosti s možným zdravotným rizikom sa stala akýmsi impulzom k zamysleniu sa nad **možnými rizikami**, ktoré so sebou prináša **nesprávne zhodnocovanie nepoužitých liekov**. Daný príspevok stručne opisuje súčasný stav nakladania a zhodnocovania vyradených a nepoužitých liekov na Slo-
vensku a vo svete. Príspevok obsahuje aj návrh možného riešenia problematiky výskytu farmaceutických látok v pit-
nej vode.

Kľúčové slová: nepoužité a staré lieky, nakladanie, zhod-
nocovanie, nebezpečný odpad, spaľovanie

1. ÚVOD

Až v minulom storočí sa začali cieľavedome pripravovať rôzne z-
lúčeniny, a to buď izoláciou z rastlinných aj živočíšnych zdro-
jov, ale aj chemickou syntézou. Účinky týchto zlúčenín (hovo-
ríme im liečivá) na živý organizmus študuje veda nazývaná far-
makológia. Tak ako sa vyvíjala moderná farmakológia, rástlo aj
množstvo nových liekov, ktoré sa čoraz častejšie a úspešnej-
šie používali na liečbu, diagnózu a prevenciu chorôb.

Avšak staré nepoužité lieky patria medzi **nebezpečný odpad**
(vyhláška MŽP SR 284/2001 Z.z. – Katalóg odpadov), ktorý
treba bezpečne zlikvidovať. V opačnom prípade ich vplyv na
životné prostredie bude negatívny a tomu je potrebné sa vy-

* Technická univerzita v Košiciach, Hutnícka fakulta, Katedra neželezných kovov a spracovania odpadov, Letná 9/A, Košice, Slovensko, e-mail: jana.pirošková@tuke.sk

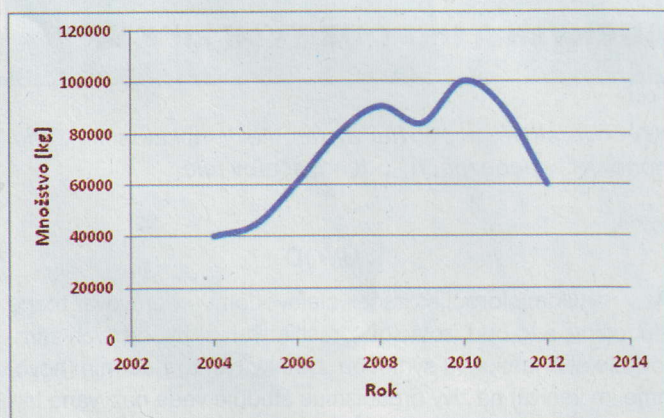
hnúť. Riešenie je celkom jednoduché. Nepoužité, alebo staré lieky treba najprv zozbierať a bezpečne uskladniť a následne spáliť v spaľovni nebezpečných odpadov - ideálne s využitým vznikajúceho tepla. Najdôležitejšia sa v tomto prípade javí spolupráca zo strany občanov príslušnej krajiny, ktorí svojim zodpovedným konaním môžu predísť znečisteniu životného prostredia.

Momentálne je riziko znečistenia životného prostredia starými liekmi relatívne malé, avšak s narastajúcim počtom ľudí sa bude zvyšovať aj dopyt a následné užívanie liekov, čo v konečnom dôsledku zvýši množstvá starých nepoužitých liekov, ktoré bude treba efektívne zhodnotiť.

2. ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU NAKLADANIA SO STARÝMI LIEKMI

2.1 NAKLADANIE SO STARÝMI LIEKMI V SR

Štátny ústav pre kontrolu liečiv (ŠUKL) má podľa § 74 ods. 3 zákona č. 362/2011 Z.z. o liekoch a zdravotníckych pomôckach povinnosť likvidovať staré lieky, ktoré prinesú pacienti do lekárne. ŠUKL, 1. augusta 1998 poveril organizačným zabezpečením a výkonom zneškodňovania zozbieraných liekov nespotrebovaných fyzickými osobami špecializovanú firmu Modrá Planéta, s.r.o., Bratislava. Táto spoločnosť je oprávnená nakladať s nebezpečným odpadom s katalógovým číslom 20 01 31, resp. 20 01 32 v súlade so zákonom č. 223/2001 Z.z. o odpadoch v znení neskorších predpisov. Finančné prostriedky určené na zber a likvidáciu starých liekov sú v rozpočte Ministerstva zdravotníctva SR pre daný kalendárny rok. V prípade, že ide o odpady zo zdravotníckej alebo veterinárnej starostlivosti alebo s nimi súvisiaceho výskumu (katalógové č. 18 01 08, resp. 18 01 09), náklady na likvidáciu liekov musia zaplatiť príslušné lekárne, veterinári a pod., a to podľa množstva zlikvidovaných starých liekov v kg [1-3].



Obr. 1: Grafická závislosť množstva vyzbieraných liekov od času [4]

Na obr. 1 je znázornená závislosť množstva vyzbieraných liekov v kilogramoch za určité časové obdobie. Tieto množstvá vyzbieraných liekov pochádzajú zo všetkých verejných lekární v rámci SR. V grafe si možno všimnúť, že množstvá nepoužitých a starých liekov prinesené pacientmi do verejných lekární

v rámci celej SR majú v posledných rokoch klesajúcu tendenciu. To môže znamenať, že pacienti začínajú lepšie hospodáriť s liekmi, resp. lekári zbytočne nepredpisujú lieky pacientom, alebo to môže znamenať, že ľudia začínajú byť nezodpovední a lieky jednoducho vhadzujú do bežného komunálneho odpadu. Bolo by potrebné preskúmať zloženie komunálneho odpadu s cieľom vyseparovať staré lieky, čo by bolo v konečnom dôsledku veľmi náročné.

2.2. STRUČNÝ PREHĽAD O AKTUÁLNYCH SYSTÉMOCH NAKLADANIA SO STARÝMI LIEKMI VO VYBRANÝCH KRAJINÁCH SVETA

V rámci likvidácie starých liekov je najbezpečnejšie a najefektívnejšie ich spálenie pri vysokých teplotách. Avšak proces, ktorý tomu predchádza, teda nakladanie s nepoužitými liekmi sa v rámci krajín vo svete mierne odlišuje. Prevažná väčšina štátov má zavedený program umožňujúci obyvateľom jednotlivých krajín vrátiť nepoužité lieky späť do lekárne. Vo väčšine krajín sú náklady spojené so zberom a likvidáciou starých liekov financované farmaceutickým priemyslom alebo samotnými lekárňami. V iných prípadoch finančnú zodpovednosť preberajú konkrétne mestá, kraje a regióny. Jednotlivé programy vrátenia nepoužitých liekov v EÚ sú primárne organizované Európskou federáciou farmaceutického priemyslu.

Najlepším systémom, resp. programom disponujú v EÚ Francúzsko a Taliansko. V krajine galského kohúta riadi program organizácia s názvom Cyclamed. Program funguje veľmi efektívne najmä vďaka masívnej reklame, kde sú ľudia informovaní prostredníctvom lekární, plagátov, letákov a zverejnením v TV, pričom sú žiadani, aby staré lieky i obaly (dokonca aj prázdne) vrátili späť do lekárne.

Tu sú lieky triedené, čiastočne použité, staré či zničené sú umiestnené do zberných nádob na likvidáciu. Lieky, ktoré ešte nie sú expirované (po dátume spotreby), sa môžu použiť na humanitárne účely (napr. v Afrike a Ázii). Plné kontajnery na likvidáciu odvezú veľkoobchodníci pri dodávke nových liekov a zariadenia ich spálenie v príslušnej firme. Na rozdiel od Talianska vo Francúzsku nemusí liečivá prepravovať osobitná firma. Spoločnosti Cyclamed pri spaľovaní starých liekov a najmä obalov zároveň produkuje energiu [5].

Aj spoločnosť Capital Returns, ktorá sídli v Milwaukee (USA), už niekoľko rokov vyrába energiu zo spaľovaných liekov. Napríklad v roku 2006 vyrobila toľko energie, aby pokryla ročnú spotrebu pre 220 domácností, a to spálením 2,9 milióna kilogramov farmaceutík zozbieraných z lekární po celých Spojených štátoch amerických. V súvislosti s rastúcou spotrebou liekov je veľmi dôležité prichádzať už teraz zo zaujímavými projektmi takéhoto typu [6, 7].

V Austrálii funguje tzv. „Return unwanted medicine“ známy ako RUM projekt. Ide o národný, štátom financovaný program, ktorý vznikol v júli roku 1998 a umožňuje obyvateľom Austrálie vrátiť nepoužité lieky do ktorejkoľvek lekárne v krajine, a to bezplatne. Farmaceutické spoločnosti a veľkoobchodníci finančne dotujú odvoz kontajnerov so starými liekmi, ktoré sa neskôr spaľujú. [8, 9].

3. NÁVRH OPTIMÁLNEHO ODSTRÁNENIA FARMACEUTÍK Z POTENCIÁLNYCH ZDROJOV PITNEJ VODY

Pri nesprávnom skladovaní a zhodnocovaní nepoužitých liečiv vzniká riziko kontaminácie povrchových vôd týmito liečivami. Časť nespotrebovaných liekov končí vo verejnej kanalizácii resp. na skládkach odpadov. Vyhodené lieky kontaminujú prírodné prostredie a baktérie sa postupne stávajú rezistentné (odolné, necitlivé) voči antibiotikám, ktoré tak strácajú účinnosť [10]. Táto problematika sa stala aktuálnou po náhodnom objavení zatiaľ len stopových množstiev liečiv vo vode, ktorá mala byť upravená na pitnú vodu.

Momentálne sa v legislatíve SR (podľa dostupných zdrojov ani v právnej úprave iných krajín) nenachádza žiadne nariadenie, ktoré by prikazovalo úpraviam pitnej vody, aby zisťovali prítomnosť farmaceutík v zdrojoch úžitkových vôd, ktoré sú určené na prípravu pitnej vody. Samozrejme neexistuje ani opatrenie, ktoré nariaďuje odstraňovať farmaceutika zo zdrojov pitných vôd [11].

3.1. PLYNOVÁ CHROMATOGRAFIA A HMOTNOSTNÁ SPEKTOMETRIA

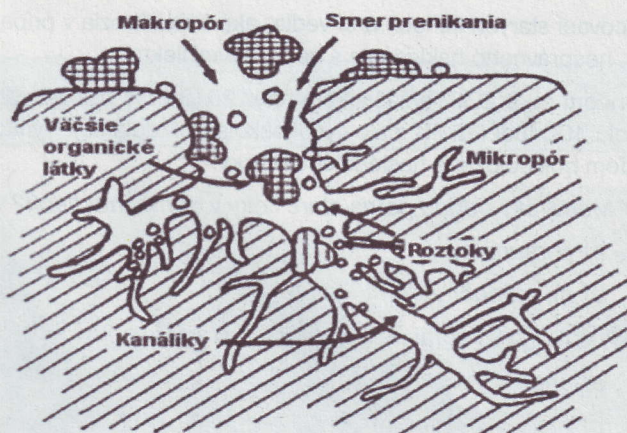
Prvým krokom je správne odobratie vzorky vody (vzorka A - pred úpravou) z vodného zdroja určeného na úpravu pitnej vody. Zároveň je potrebné odobrať druhú vzorku vody (vzorka B - po úprave), ktorá už prešla celým procesom úpravy pitnej vody. Tieto dve vzorky budú podrobené analýze pomocou metódy „plynovej chromatografie a hmotnostnej spektrometrie“ (GC/MS). Samozrejme, pred samotnou analýzou pomocou metódy GC/MS treba zvoliť hľadané farmaceutické látky, a to na základe údajov o najčastejšie užívaných liekoch v SR, kde je pravdepodobnosť výskytu vo vode vyššia.

Ak by sa dokázala prítomnosť farmaceutík v pitnej vode po úprave (vzorka B), Ministerstvo zdravotníctva SR by mohlo konať v súlade s predpismi, resp. by bolo možné podať návrh na príslušnú zmenu alebo doplnenie legislatívy (s ohľadom na povinné zisťovanie prítomnosti farmaceutík v zdrojoch pitnej vody a ich následné odstránenie), ktorá by nariaďovala aplikovať schválené postupy vo všetkých úpravniach vôd v SR. Najefektívnejším a najvhodnejším postupom pri odstraňovaní farmaceutík z pitnej vody pri jej úprave je filtrácia cez aktívne uhlie.

3.2. AKTÍVNE UHLIE

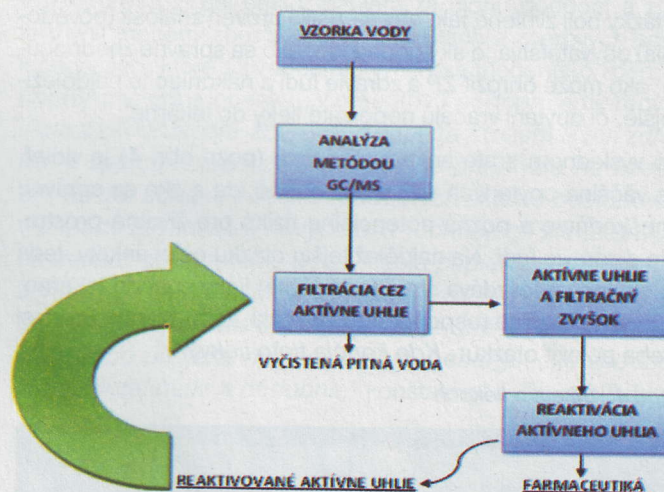
Filtrácia cez aktívne uhlie (pozri obr. 2) patrí medzi technológie, ktoré sú čoraz častejšie používané pri úprave pitných vôd. Adsorpcia je proces, pri ktorom látka prilne na povrch adsorbenta (aktívne uhlie).

Aktívne uhlie je vysoko pórovitý uhlík s obrovským vnútorným povrchom. Používa sa na odstraňovanie prevažnej väčšiny organických zlúčenín, na katalytický rozklad ozónu, chlóru a chlórdioxidu. Radí sa medzi organické adsorpčné médiá, pretože je schopné naviazať na povrch organické molekuly [12].



Obr. 2: Filtre s aktívnym uhlím [13]

Princíp filtrácie spočíva v prestupe vody kontaminovanej organickými nečistotami cez transportné póry do mikropórov, kde sa odohráva adsorpcia alebo katalytický rozklad. Použité aktívne uhlie sa dá reaktivovať a opäť použiť. Aktivované uhlie sa vyrába z čierneho uhlia, kokosových škrupín, dreva, rašeliny a iných materiálov [12].



Obr. 3: Schéma návrhu odstraňovania farmaceutík z pitnej vody

Na obrázku č. 3 je znázornená schéma odstraňovania farmaceutík z pitnej vody. Proces úpravy začína správnym odobratím vzorky, potom nasleduje analýza vzorky metódou GC/MS. Ak sa pri analýze potvrdia vopred určené (na základe štatistických údajov o najviac užívaných liekoch v SR) farmaceutické látky vo vzorke vody, nasleduje filtrácia cez aktívne uhlie.

Po filtrácii vzniknú dva produkty, a to filtrát (vyčistená pitná voda) a aktívne uhlie s filtračným zvyškom (ktorý obsahuje aj dokazované farmaceutické látky). Aktivované uhlie možno reaktivovať a opätovne použiť pri procese filtrácie. Filtračný zvyšok s obsahom farmaceutík je potrebné zneškodniť bez ohrozenia životného prostredia (podľa platnej legislatívy v SR).

4. ANKETA O LIEKCH

Na základe získaných poznatkov bola uskutočnená anketa, ktorá ukazuje, do akej miery pomáhajú občania SR pri zhod-

nocovaní starých liekov a či vedia, aké riziká hrožia v prípade, nesprávneho nakladania s nepoužitými liekmi.

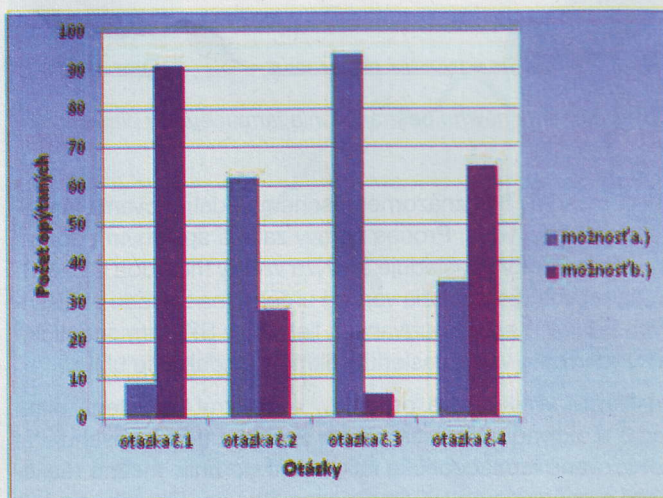
Koncom roka 2012 a začiatkom roku 2013 bolo oslovených spolu 100 ľudí (až 70 malo vysokoškolské vzdelanie). Týmto ľuďom boli položené nasledujúce otázky:

- 1) Medzi aký odpad patria staré lieky v domácnostiach?
 - a) komunálny
 - b) nebezpečný
- 2) Viete ako sa správne zhodnocujú staré lieky?
 - a) áno
 - b) nie
- 3) Myslíte si, že staré lieky môžu ohroziť zdroje pitnej vody ak ich vyhodíte do bežného odpadu?
 - a) áno
 - b) nie
- 4) Odovzdávate staré lieky do lekárne?
 - a) áno
 - b) nie

Otázky boli zvolené tak, aby sa zistila úroveň znalostí (povedomia) obyvateľstva, o aký odpad ide, ako sa správne zhodnocuje, ako môže ohroziť ŽP a zdravie ľudí a nakoniec to najdôležitejšie, či opýtani vracajú nepoužité lieky do lekárne.

Vo výslednom grafe ankety o liekoch (pozri obr. 4) je vidieť, že väčšina opýtaných vie, o aký odpad ide a ako sa správne zneškodňuje a pozná potenciálne riziká pre životné prostredie a zdravie ľudí. Na najdôležitejšiu otázku celej ankety, teda či opýtaný odovzdáva staré (nepoužité) lieky späť do lekárne, prevažná väčšina respondentov priznala, že to nerobí. Preto si treba položiť otázku: „Kde končia tieto lieky?“

Obr. 4: Anketa o liekoch



5. ZÁVER

Pri nakladaní a zhodnocovaní starých nepoužitých liekov sú medzi jednotlivými krajinami (resp. aplikovanými systémami zhodnocovania a nakladania so starými liekmi) veľmi malé rozdiely. Najúčinnším nástrojom efektívneho zhodnocovania

nepoužitých liekov je bezpochyby spolupráca obyvateľstva pri zbere a zhromažďovaní starých liekov.

Z dostupných informácií je viac než zrejmé, že riziko znečistenia zdrojov pitnej vody farmaceutikami si vyžaduje prijať legislatívne opatrenia, ktoré by nariadili stanoviť prítomnosť farmaceutických látok vo vode a v prípade pozitívneho dôkazu farmaceutika ho z pitnej vody úplne odstrániť.

Zoznam použitej literatúry

- [1] Zákon č. 362/2011 Z.z. o liekoch a zdravotníckych pomôckach a o zmene a doplnení niektorých zákonov [online]. [cit. 2012-12-10]. Dostupné na internete: <<http://www.zakonypreludi.sk/zz/2011-362>>
- [2] OLACHOVÁ, Zuzana. 2012. Modrá Planéta [elektronická pošta]. Správa pre: Vladimír ROŠKO. 2012-09-16. [cit. 2012-09-16] Osobná komunikácia.
- [3] KMEŤOVÁ, Anna: Zneškodňovanie liekov nespotrebovaných fyzickými osobami : časopis Lekárnik. roč. 11, č. 2 (2006), s. 26-27.
- [4] RAJNOHOVÁ, Janka. 2012. Štátny ústav pre kontrolu liečiv [elektronická pošta]. Správa pre: Vladimír ROŠKO. 2012-09-21. [cit. 2012-09-21] Osobná komunikácia.
- [5] Unwanted medicines. [online]. [cit. 2013-01-25]. Dostupné na internete: <<http://www.iisgcp.org/unwanted-meds/toolkit/europeanunion.pdf>>
- [6] U.S.Food and Drugs Administration [online]. [cit. 2012-10-14]. Dostupné na internete: <<http://www.fda.gov/>>
- [7] Energia sa dá vyrobiť zo starých liekov. [online]. [cit. 2013-01-24]. Dostupné na internete: <<http://aktualne.atlas.sk/energia-sa-da-vyrobiť-zo-starých-liekov/dnes/zaujímavosti/>>
- [8] Unwanted Medicine Take-Back Programs: Case Studies. [online]. [cit. 2013-01-23]. Dostupné na internete: <<http://www.iisgcp.org/unwantedmeds/toolkit/2.0-CaseStudies.pdf>>
- [9] Return unwanted medicines. [online]. [cit. 2013-01-23]. Dostupné na internete: <<http://www.returnmed.com.au>>
- [10] PADO, Rudolf,: Nespotrebované lieky. [online]. [cit. 2012-09-14]. Dostupné na internete: <<http://pado.blog.sme.sk/c/253256/Nespotrebovane-lieky.html>>
- [11] Zákon č. 364/2004 Z.z. o vodách a o zmene zákona Slovenskej národnej rady č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (vodný zákon) [online]. [cit. 2013-01-25] Dostupné na internete: <<http://www.zakonypreludi.sk/zz/2004-364>>
- [12] Aktivní uhlí [online]. [cit. 2013-03-10]. Dostupné na internete: <<http://www.jako.cz/VH7-2003-AktivniUhlí-valid-030709.pdf>>
- [13] Filtre s aktivným uhlím [online]. [cit. 2013-03-25]. Dostupné na internete: <http://www.erwater.sk/SLOVAK/IMAGES/Autogen/A_ACPORE.GIF>