



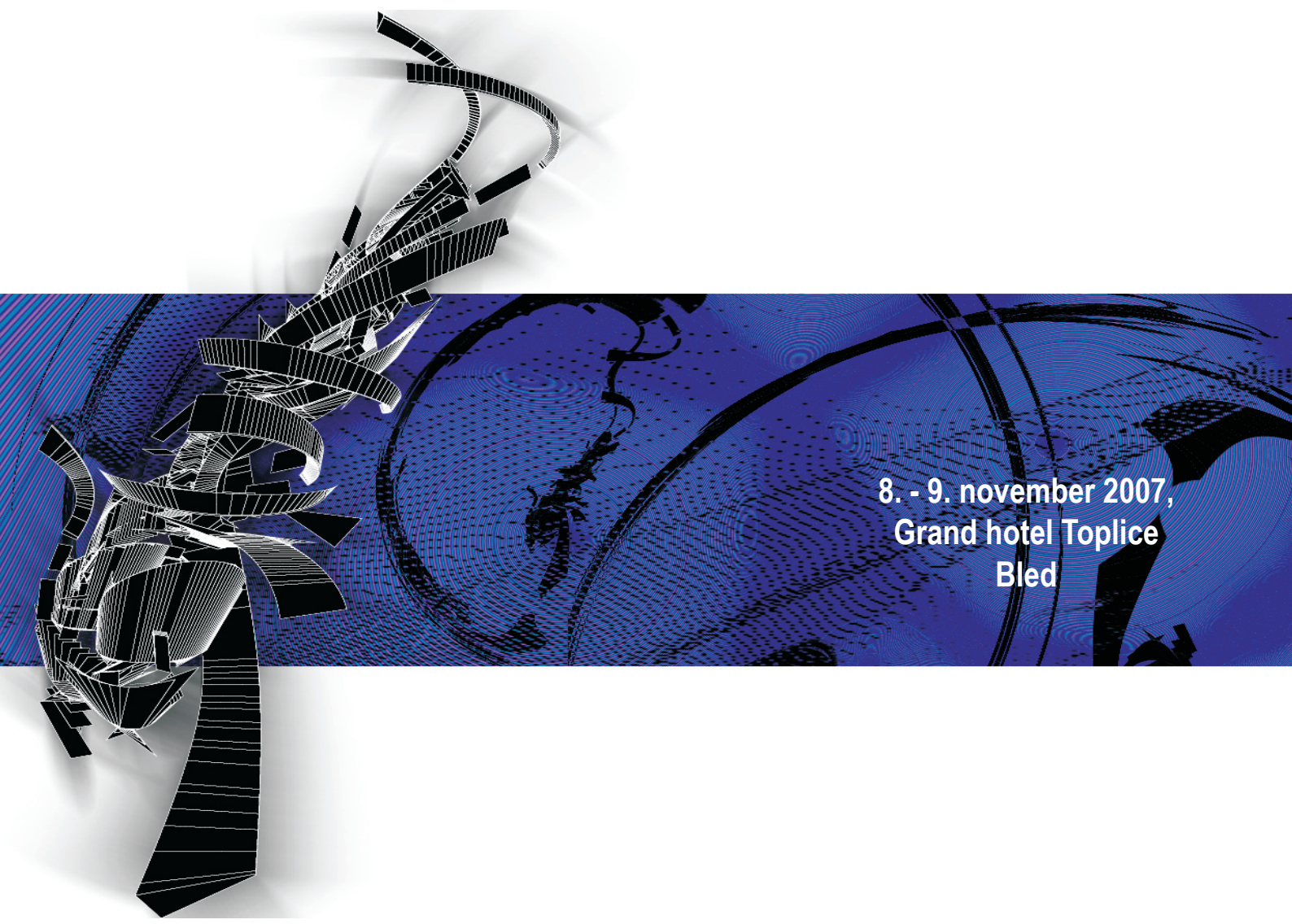
Z B O R N I C A
S A N I T A R N I H
T E H N I K O V
I N I N Ž E N I R J E V
S L O V E N I J E



INŠTITUT ZA SANITARNO INŽENIRSTVO
Institute of Occupational, Food and Enviromental Hygiene

**ZBORNİK 2. MEDNARODNEGA
STROKOVNEGA POSVETA
ORGANIZATORJEV PREHRANE IN
ZDRAVSTVENO HIGIENSKEGA REŽIMA**

VARNOST V VRTCIH



8. - 9. november 2007,
Grand hotel Toplice
Bled

ZBORNIK 2. MEDNARODNEGA STROKOVNEGA POSVETA
ORGANIZATORJEV PREHRANE IN ZDRAVSTVENO
HIGIENSKEGA REŽIMA
»VARNOST V VRTCIH«
8. in 9. november 2007, Grand hotel Toplice Bled

November, 2007

ZBORNİK 2. MEDNARODNEGA STROKOVNEGA POSVETA
ORGANIZATORJEV PREHRANE IN ZDRAVSTVENO HIGIENSKEGA REŽIMA
»VARNOST V VRTCIH«
8., 9. november, 2007, Bled

Naslov :	ZBORNİK 2. MEDNARODNEGA STROKOVNEGA POSVETA ORGANIZATORJEV PREHRANE IN ZDRAVSTVENO HIGIENSKEGA REŽIMA »VARNOST V VTRCIH« 8., 9. november, 2007, Grand hotel Toplice Bled
Založba:	Inštitut za sanitarno inženirstvo, Zaloška cesta 155, 1000 LJUBLJANA info@institut-isi.si
Za založbo:	Aleš KRULEC
Uredniki:	Aleš KRULEC Sonja MAJCEN Eneja ZADRAVEC
Prelom:	C-vista, d.o.o.

KAZALO

I. VARNOST IN VRTEC.....	2
OTROCI IN NEVARNE SNOVI.....	3
Agnes Šomen, Darja Boštjančič, Tatjana Kruder, Andreja Bačnik, Marta Ciraj	
KAKOVOST TAL IN MIVKE NA OTROŠKIH IGRIŠČIH	10
Helena Grčman, Marko Zupan, Franc Lobnik	
STRUPENE RASTLINE NA IGRIŠČU VRTCA.....	18
Franc Batič, Nika Kravanja	
 II. ŽIVILA IN PITNA VODA.....	 53
KEMIJSKI DEJAVNIKI TVEGANJA V PITNI VODI.....	54
Renata Bregar	
ODPADKI V VRTCU.....	59
Lucija Jukić Soršak	
 III. EKOŽIVILA V KUHINJAH VRTCEV	 68
VSEBNOST TEŽKIH KOVIN IN PESTICIDOV V ZELENJAVI IN POLJŠČINAH KONVENCIONALNE PRIDELAVE TER MOŽNE POSLEDICE ZA ZDRAVJE	69
Vesna Wingerl	
PONUDBA EKO ŽIVIL V SLOVENSKIH VRTCIH ?	80
Andreja Mravljak, Valentina Zgubič	

I. VARNOST IN VRTEC

OTROCI IN NEVARNE SNOVI

Dr. sci. Agnes ŠOMEN¹, Darja BOŠTJANČIČ²,
Tatjana KRUDER³, Mag. Andreja BAČNIK⁴,
Dr. Marta CIRAJ⁵

IZVLEČEK

Prispevek se dotika kemijske varnosti v vrtcih, ki postaja v svetu vse bolj aktualno. Z različnimi snovmi / kemikalijami se srečujemo vsak dan, pri čemer so otroci še posebej občutljivi in ranljivi. Kemijska varnost pomeni tako stanje, ko snovi / kemikalije ne povzročajo neobvladljivega tveganja za zdravje ljudi in okolje. Ker majhni otroci večinoma ne prepoznavajo nevarnosti, ki jo predstavljajo snovi z nevarnimi lastnostmi, imajo pri zmanjševanju tveganj ključno vlogo odrasli. V okviru projekta (Kemijska varnost 3), ki ga sofinancira EU v Sloveniji, bodo pripravljena ustrezna didaktična gradiva za različne starostne skupine otrok.

Ključne besede: kemijska varnost otrok, nevarne snovi, komunikacija o tveganjih.

ABSTRACT

This contribution addresses chemical safety in pre-school institutions, a fact that has been gaining in global importance. Man faces different substances and chemicals on a daily basis, with children being even more exposed and vulnerable. Since young children mostly cannot identify any hazards posed by hazardous materials, it is adults who play a significant role when it comes to risk reduction. In the framework of the project (Chemical Safety 3) co-financed by the EU in Slovenia appropriate didactic materials will be devised for children of all age groups.

Key words: Chemical safety of children, hazardous material, risk communication.

¹Dr. sci. Agnes ŠOMEN

e-mail: agnes.somen@guest.arnes.si,

Tel: 041 / 645 481

²Darja BOŠTJANČIČ

e-mail: darja.bostjancic@gov.si,

Tel: 041/ 787784

³Tatjana KRUDER, uni.dipl.živ.tehn.

Zadobrova 6a, 3211 Škofja vas,

e-mail: tatjana.kruder@siol.net,

Tel: 031/ 669 154

⁴Mag. Andreja BAČNIK

Tržaška cesta 51, 1000 Ljubljana,

e-mail: andreja.bacnik@zrss.si,

Tel: 040/ 453 007, Faks: 01/ 23 63 150

⁵Dr. Marta CIRAJ

e-mail: marta.ciraj@gov.si

1 KEMIJSKA VARNOST V VRTCIH

Že Paracelsus je v 15. stoletju ugotovil, da ni nenevarnih snovi, in da zdravilo od strupa loči le količina. Danes poznamo že celo vrsto snovi, ki so že v minimalnih količinah nevarne. Takim snovem pravimo nevarne snovi in jih označuje ena ali več nevarnih lastnosti kot so: eksplozivno, oksidativno, lahko vnetljivo, zelo lahko vnetljivo, strupeno, zelo strupeno, zdravju škodljivo, jedko, dražilno in okolju nevarno (glej sliko 1).

Ko govorimo o (nevarnih) snoveh, velikokrat slišimo tudi izraz kemikalije. In kaj so kemikalije? Kemikalije so elementi, spojine in pripravki, kar je večina snovi, ki nas obdaja. Zato, ko govorimo o (potencialnih) nevarnih lastnostih snovi mislimo na kemijsko varnost, ki se vse močneje uveljavlja v svetu.

Slika 1: Oznake za nevarne lastnosti snovi.

E



EKSPLOZIVNO

O



OKSIDATIVNO

F⁺

ZELO LAHKO VNETLJIVO

F



LAHKO VNETLJIVO

T⁺

ZELO STRUPENO

T



STRUPENO

C



JEDKO

X_n

ZDRAVJU ŠKODLJIVO

X_i

DRAŽILNO

N



OKOLJU NEVARNO

Kaj pomeni pojem kemijska varnost posamezniku in kaj v različnih delih sveta, je zelo odvisno od tega, koliko vedenja imamo o kemikalijah (snoveh) in kaj so naše prioritete glede na življenjski standard. Kemijska varnost po našem razumevanju pomeni tako stanje, ko kemikalije ne povzročajo neobvladljivega tveganja za zdravje ljudi in okolje. Opredelitev pojma "kemijska varnost" v mednarodnem merilu še ni poenotena in v celoti izdelana. Svetovna zdravstvena organizacija, Mednarodni program za kemijsko varnost, Program Združenih narodov za okolje in Mednarodna organizacija za delo opredeljujejo kemijsko varnost kot "preprečevanje kratkoročnih in dolgoročnih škodljivih učinkov kemikalij na zdravje človeka in na okolje v njihovem življenjskem krogu, to je med proizvodnjo, skladiščenjem, prevozom in uporabo kemikalij ter odstranjevanjem odpadkov le-teh".

Na drugi strani je kemijsko varnost mogoče razumeti kot idealno stanje, ko kemikalije uporabljamo tako, da tveganja za zdravje in okolje ni, oziroma je zanemarljivo, in je omogočen trajnostni gospodarski razvoj. Žal pa se tveganja za nastanek nesreč oziroma različnih drugih škodljivih posledic ravnanja s kemikalijami ne da v celoti izničiti, zato popolne kemijske varnosti ni mogoče doseči. Kljub temu mora biti skupni cilj in hkrati cilj vsakega posameznika postopno zviševanje ravni kemijske varnosti. Kot na mnogih drugih področjih, je tudi tu človeški faktor še vedno glavni vzrok nepravilnega ravnanja, zato je treba temu posvetiti posebno pozornost, pri tem pa sta nadvse pomembna ravno komunikacija o tveganjih in ozaveščanje.

In zakaj moramo še posebej poudarjati kemijsko varnost otrok?

Ker so otroci še posebej ranljivi (WHO, 2004):

- v kritičnih trenutkih so najbolj občutljivi na različne fizikalne in kemijske povzročitelje. Vse od spočetja do mladostne dobe njihovi organi, možganske celice, živčevje, imunski in drugi sistemi zelo hitro rastejo in se razvijajo;
- bolj so izpostavljeni: zaužijejo več zraka, vode in hrane glede na svojo telesno maso;
- v usta dajejo vse vrste stvari in se plazijo po tleh. Tako so veliko bolj izpostavljeni fizičnemu svetu, ki jih obdaja;
- njihova presnova še ni razvita: zlahka namreč absorbirajo toksične snovi, medtem ko varnostni standardi za kemikalije večinoma temeljijo na merilih, ki jih uporabljamo za odrasle;
- zgodnja izpostavljenost lahko privede do vplivov na zdravje, ki ne škodujejo našemu zdravju samo v našem otroštvu, ampak tudi kasneje, ko smo odrasli oziroma lahko vpliva na zdravje naslednjih generacij;
- otroci so izpostavljeni raznolikim dejavnikom, od tobačnega dima v zaprtih prostorih do kemijskih ostankov v hrani;
- pogosto še nismo popolno seznanjeni s tveganji, ki jih za otroke predstavljajo kemijski in ostali fizikalni povzročitelji. Spremljanje in ocenjevanje namreč velikokrat temelji na odraslih.

Otroci potencialnih nevarnosti snovi, ki jih obdajajo ne prepoznajo, zato smo odrasli še toliko bolj poklicani, da jih na te nevarnosti opozarjamo. Pri tem pa je predpogoj, da mi sami te nevarnosti poznamo, prepoznamo in ustrezno ukrepamo.

V nadaljevanju prispevka so navedene nekatere potencialno nevarne snovi v in okoli vrtca.

2 NEVARNE SNOVI V VRTCU

2.1 SNOVI Z NEVARNIMI LASTNOSTMI V ZUNANJEM OKOLJU VRTCA

V okolici vrtca najdemo vrsto nevarnih snovi, prisotnih v zunanjem okolju. Na območjih z onesnaženim zrakom so to znana onesnaževala zraka: plini, kot so dušikovi oksidi, žveplov dioksid, hlapne organske snovi in v poletnem obdobju tudi prizemni ozon. Tveganje predstavljajo tudi prašni delci oziroma aerosoli, posebej velikosti 10 mikronov in manj, ki so predvsem posledica emisij iz prometa in predstavljajo znaten zdravstveni problem v okoljih, obremenjenih s povečanim prometom.

Tudi ob nepravilnem ravnanju z odpadki lahko v okolje preidejo različne nevarne snovi, kadmij in nikelj iz baterij, ostanki topil iz barv in lakov, ostanki pesticidov itd. Te snovi lahko onesnažijo podtalnico in preko prehranjevalne verige negativno učinkujejo na zdravje človeka. Zato je zelo pomembno, da otroke že od malega naučimo pravilnega ravnanja z odpadki. Posebna pozornost velja uporabi živosrebrnih termometrov v domačem okolju. Ob neustreznem ravnanju z zlomljenim termometrom živo srebro preide v okolje, kjer se spremeni v organsko obliko in predstavlja veliko tveganje za človeka, če kot tako zaide v prehranjevalno verigo. Na tem področju je predvidena nova zakonodaja, na podlagi katere v prihodnje živosrebrni termometri ne bodo več v prodaji.

V zadnjem času se pojavlja problem s težkimi kovinami onesnažene mivke v otroških peskovnikih. V mivki se v skladu z začasnimi smernicami po navodilih Inštituta za varovanje zdravja določa vsebnost arzena, kroma, svinca, kadmija, niklja in živega srebra.

2.2 NEVARNE SNOVI V BIVALNEM OKOLJU VRTCA

Nevarne snovi so lahko prisotne tudi v notranjem okolju vrtca, to je bivalnem prostoru vrtca. Pri tem je zelo pomembno iz kakšnega gradbenega materiala je zgrajen objekt in kakšna je notranja oprema. Problem lahko predstavlja azbest, če je bil uporabljen pri gradnji, svinčene vodovodne cevi, formaldehid v pohištvu itd.

Danes uporabljamo tudi veliko sintetičnih materialov, katerih učinkov se ne zavedamo povsem, niti ne moremo poznati dolgotrajnega učinka na ljudi.

Pozorni moramo biti tudi na snovi v barvicah in drugih pisarniških pripomočkih, snovi v in na igračah itd. Pri tem je pomembno, da poznamo izvor predmetov oz. snovi, preverimo in upoštevamo deklaracije proizvajalca.

2.3 NEVARNE SNOVI V HRANI

Živila lahko vsebujejo različne nezaželene snovi (povečana vsebnost pesticidov, težkih kovin itd.). Ker 80 % živil zaužijemo v predelani obliki, se tudi aditivom ne moremo izogniti. Aditivi, ki jih dodajamo hrani izboljšajo njeno kakovost in varnost (mikrobiološko), podaljšujemo rok uporabe, izboljšamo okus, čvrstost in videz živila. Lahko pa tudi nadomeščajo sestavine, zaradi česar zmanjšamo energijsko

vrednost živila (umetna sladila). Pomembno je, da vemo, da med aditive spadajo tudi naravne in neškodljive snovi: vitamini riboflavin (E101), citronska kislina (E330), agar (E406).

Tudi barvila (oznaka E iz serije 100) so lahko naravna ali sintetična, živilom pa jih dodajamo zaradi privlačnejše barve.

Antioksidanti (E pod 300) preprečujejo oksidacijo, kar pomeni, da živila ne potemnijo in maščobe ne postanejo žarke.

Emulgatorji (E pod 400) omogočajo, da v živilu nastanejo in se ohranijo homogene zmesi dveh faz ali več: npr. voda, olje (majoneza).

Sladila (E pod 900 in E420 – sorbitol, E421) dajejo živilu slađen okus, vendar imajo bistveno nižjo energijsko vrednost.

Ojačevalci arome (pod E 600) so snovi, ki živilu okrepijo okus ali vonj.

Konzervansi (E 200) so snovi, ki podaljšajo obstojnost živil preprečujejo rast mikroorganizmov (bakterij, plesni, kvasovk).

Mnoge snovi med aditivi so v velikih količinah strupene. Z zakonodajo je uporaba aditivov v živilih omejena, vendar se je kljub temu priporočljivo izogibati živilom, ki vsebuje preveč aditivov. Uporaba aditivov se je v zadnjih tridesetih letih podeseterila. Potrošnik zaužije na leto šest kilogramov različnih aditivov.

Slaščice vsebujejo veliko sladkorja, barvil, arome, antioksidante in konzervanse. Gazirane pijače so v vodi raztopljen sladkor, z dodatkom barvila in arome. Nekateri od teh dodatkov lahko povzročijo alergične reakcije in hiperaktivnost pri otrocih.

2.4 ČISTILA

V vrtcu se uporabljajo različna čistila, saj je higiena zelo pomembna. Večina modernih čistil je koncentriranih in jih je pred uporabo potrebno razredčiti z vodo, ter uporabljati ustrezna zaščitna sredstva. Čistila, ki največkrat vsebujejo nevarne snovi (jedke, dražilne in zdravju škodljive) so tudi eden glavnih onesnaževal vodnega okolja. Zlasti v vrtcu je poleg higiene zlasti pomembno, da zdravje otrok zaradi pretirane rabe čistil ni ogroženo.

3 SKRB DRŽAVE ZA IZBOLJŠANJE KEMIJSKE VARNOSTI

Izpostavljenost kemikalijam v vodi, zraku, hrani in predmetih splošne rabe, neustrezno ravnanje z odpadki itd. predstavljajo nepredvidljive posledice za zdravje vseh ljudi. Ministrstvo za zdravje oziroma Urad RS za kemikalije si že od osamosvojitve Republike Slovenije prizadeva, da bi se zmanjšalo tveganje za zdravje ljudi in okolje v povezavi s kemikalijami. Posebna skrb pa je posvečena tudi otrokom, saj so otroci temu tveganju zaradi fiziologije in razvojnih posebnosti še posebej izpostavljeni. Zato smo pred leti začeli akcije ozaveščanja prav z otroki. Izvajali smo jih v osnovnih šolah, skupaj z Zavodom za šolstvo. Kasneje pa smo izvedli nekaj projektov tudi z vrtci.

V Sloveniji je bila pred kratkim pripravljena ocena stanja in akcijski načrt o kemijski varnosti otrok v Republiki Sloveniji, ki vključuje ukrepe za izboljšanje stanja na tem področju.

Mednarodni medresorski projekt izboljšanja kemijske varnosti, ki ga koordinira Urad RS za kemikalije, Ministrstva za zdravje, se med drugim osredotoča tudi na izobraževanje za okolje in zdravje na vseh nivojih, od vrtca dalje. V okviru projekta bodo v sodelovanju z vrtci pripravljena določena didaktična gradiva za vzgojiteljice in pomočnice vzgojiteljic ter didaktična sredstva za predšolske otroke, ki jim bodo omogočila zgodnja, prva spoznanja o pomenu varovanja okolja in lastnega vpliva na svoje zdravje. Vsi udeleženi v procesu dela z otroki so vabljeni k sodelovanju (kontakt: petra.centrih@gov.si; tel.: 040 511 332). Več informacij o skrbi države za področje kemijske varnosti lahko najdete na spletni strani Urada RS za kemikalije: <http://www.uk.gov.si/>.

Čedalje bolj smo zaskrbljeni zaradi vplivov, ki jih imajo nevarna in nezdrava okolja na zdravje otrok. Zavedamo se, da so organizmi, ki se šele razvijajo, zelo ranljivi in občutljivi in so lahko veliko bolj izpostavljeni okoljskim dejavnikom kakor odrasli.

Akcijski načrt za okolje in zdravje otrok za Evropo (CEHAPE), 4. odstavek

VIRI IN LITERATURA

1. A handbook: Planning to protect children against hazard, WHO Regional Office for Europe, 2004.
2. A. Bačnik: Kemijska varnost otrok. Gradivo za ravnatelje vrtcev. ZRSŠ, 2007.
3. A. Burja: Vzemite manj. Imejte več. Zbirka namigov za neškodljivo življenje. Urad RS za kemikalije (Ministrstvo za zdravje), v okviru projekta "Prehodni vir: Kemijska varnost 3". Ljubljana, 2007.
4. http://www.chemical-cocktail.org/index_en.asp (20.10.2007).
5. <http://www.euro.who.int/eehc> (20.10.2007).
6. <http://www.kemijskovaren.si/> (20.10.2007).

KAKOVOST TAL IN MIVKE NA OTROŠKIH IGRIŠČIH

Doc. Dr. Helena GRČMAN¹, Mag. Marko ZUPAN²,
Prof. Dr. Franc LOBNIK³

IZVLEČEK

Na igriščih, kjer so tla bolj ali manj uspešno prekrita s travno rušo, prihajajo otroci v neposreden stik s tlemi ter s potencialno nevarnimi snovmi v njih. Raziskave onesnaženosti tal v Sloveniji (ROTS) ne pokrivajo urbanih območij, zato o kakovosti tal na otroških igriščih ob vrtcih nimamo sistematičnih podatkov. Na voljo so le rezultati posameznih študij, največkrat omejenih na območja z znanim izvorom onesnaževanja. V prispevku podajamo pregled raziskav o kakovosti tal na otroških igriščih v Mestnih občinah Ljubljana in Maribor ter pregled v Sloveniji veljavne zakonodaje o potencialno nevarnih snoveh v tleh v primerjavi z nekaterimi drugimi evropskimi državami. Poseben problem predstavljajo nevarne snovi v drobnem pesku namenjenemu otroški igri. Na osnovi Slovenske zakonodaje in drugih priporočil podajamo predlog ukrepov za zmanjševanje negativnih vplivov onesnaženih tal na zdravje otrok.

Ključne besede: potencialno nevarne snovi v tleh, urbana območja, otroška igrišča, slovenska zakonodaja.

ABSTRACT

Playgrounds where soils are more or less covered with grass enable children to get direct contacts with soil material and potential toxic substances. Soil pollution assessment /monitoring in Slovenia does not cover urban areas, consequently there are no systematical data about soil quality for playgrounds. The urban soil quality data exist only from specific projects focused on known pollution sources. The review of soil data of Ljubljana and Maribor municipalities is presented in this paper as well as the comparison of the Slovenian legislation with other European countries. Beside soil also sandboxes could be a source of potentially toxic substances for children. Some preventive measures to minimize soil intake to children will be discussed.

Keywords: potentially toxic substances in soil, urban areas, playgrounds, Slovenian legislation.

¹Doc. Dr. Helena GRČMAN
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta
Jamnikarjeva 101, 1000 Ljubljana,
e-mail: helena.grcman@bf.uni-lj.si
Tel: 01 432 11 61

²Mag. Marko ZUPAN,
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta
Jamnikarjeva 101, 1000 Ljubljana
e-mail: marko.zupan@bf.uni-lj.si
Tel: 01 432 11 61

³Prof. Dr. Franc LOBNIK
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta
Jamnikarjeva 101, 1000 Ljubljana
e-mail: franc.lobnik@bf.uni-lj.si
Tel: 01 432 11 61

1 UVOD

Pomemben življenjski prostor otrok v vrtcih so igrišča, ki nudijo prostor za igro, gibanje na svežem zraku in stik z naravo. Igrišča so lahko asfaltirana oziroma tlakovana ali prekrita s travno rušo, največkrat pa najdemo kombinirano ureditev. Na igriščih, kjer so tla bolj ali manj uspešno prekrita s travno rušo, prihajajo otroci v neposreden stik s tlemi ter s potencialno nevarnimi snovmi v njih. Najpogostejše potencialno nevarne snovi v tleh urbanih okolij so težke kovine (Pb, Zn, Cd) in policiklični aromatski ogljikovodiki (PAO). Njihovi izvori so promet, industrija in gorenje fosilnih goriv za ogrevanje. Mnoge izmed njih so lahko v prevelikih količinah škodljive za ljudi. V urbanih okoljih, kjer je uporaba zemljišč za pridelavo hrane majhna, je največji vnos potencialno nevarnih snovi z inhalacijo prašnih (talnih) delcev, ki so v zraku, in direktno z zaužitjem onesnaženih tal. Slednji način je najpogostejši pri otrocih, ki se dlje časa zadržujejo v parkih in igriščih, se s tlemi tudi igrajo in talne delce z rokami prenašajo v usta. Iz literatue vemo, da je svinec (Pb) toksičen element, predvsem za mlajšo populacijo. Sorazmerno neovirano prehaja tudi skozi placento, ker otroci še nimajo popolnoma razvite pregrade med krvjo in možgani, prehaja v možgane in jih lahko poškoduje (hiperaktivnost, izpad motoričnih funkcij, encefalopatije, zaostalost). Glavna pot vnosa Pb v telo je zaužitje onesnaženih tal in vdihavanje s Pb bogatih prašnih delcev (vetrna erozija tal). Po podatkih WHO (1996) je nevarno, če zaužijemo ali kako drugače sprejmemo več kot $500 \mu\text{g dan}^{-1}$ Pb. Posebno ogrožena skupina so otroci. Po podatkih (Culbard in sod., 1988) otroci 50% Pb zaužijejo direktno iz onesnaženih tal, 40 do 50% sprejetega Pb tudi zadržijo. Odrasli zadržijo 10-50% sprejetega Pb. Svinec povzroča tudi metabolne, krvne in ledvične bolezni, ovira vezavo Fe na protoporfirin in povzroča anemije (WHO, 1996), pri odraslih pa tudi hipertenzijo. Za kadmij (Cd) je značilno, da ga največji delež sprejmemo predvsem s hrano. Po izračunih kar 50% iz žit (Oliver, 1997). Po priporočilih WHO (1996a) je največja še sprejemljiva količina zaužitega Cd $70 \mu\text{g dan}^{-1}$. Otroci naj ne bi zaužili več kot $2-25 \mu\text{g Cd dan}^{-1}$, odrasli pa $15 \text{ do } 50 \mu\text{g dan}^{-1}$ (WHO, 1996a). Cd je kumulativna nevarna snov, ki se kopiči v ledvični skorji. Pri koncentracijah večjih od $200 \mu\text{g kg}^{-1}$ sveže mase, povzroča motnje v delovanju ledvic. Cink (Zn) in baker (Cu) sta nujno potrebna mikroelementa v človeškem metabolizmu, ki pa sta v prevelikih količinah lahko tudi škodljiva. Cink v količinah, ki so večje od 150 mg dan^{-1} , povzroča oslabitev imunskega sistema; količine večje od 440 mg dan^{-1} pa lahko povzročijo želodčne razjede. Prevelik vnos Cu povzroča akutne gastrointestinalne in metabolične motnje, poškodbe jeter, drisko in bruhanje. Po podatkih WHO je zgornja, še dopustna dnevna količina zaužitega Cu $2-3 \text{ mg/kg}$ telesne teže. Policiklični aromatski ogljikovodiki (PAO) so srednje hlapne organske spojine, med katerimi so mnoge kancerogene ali mutagene (Bakker et al., 2000). V okolju se pojavljajo predvsem zaradi naravnih procesov (požari in vulkanski izbruhi), v urbanih in industrijskih predelih pa predvsem zaradi antropogenih dejavnikov.

2 KAKOVOST TAL NA OTROŠKIH IGRIŠČIH OB VRTCIH V SLOVENIJI

Raziskave onesnaženosti tal v Sloveniji (ROTS) ne pokrivajo urbanih območij, zato o kakovosti tal na otroških igriščih ob vrtcih nimamo sistematičnih podatkov. Po podatkih Centra za pedologijo in varstvo okolja (CPVO) na Biotehniški fakulteti, je bilo največ analiz opravljenih za vrtce na območju Mestne občine Ljubljana (20 igrišč, mednarodni projekt URBSOIL v letih 2002-2004) ter Mestne občine Maribor (9 igrišč, projekt financiral MOM v letu 2006). Ostala igrišča so bila analizirana le v primerih znanega izvora onesnaževanja (problem Pb na območju zgornje Mežiške doline). V nadaljevanju podajamo kratek pregled stanja kakovosti tal na otroških igriščih ob vrtcih v Mestnih občinah Ljubljana in Maribor.

Na območju Mestne občine Ljubljana smo ugotovili, da je izmed izmerjenih potencialno nevarnih snovi v tleh največkrat povečana koncentracija Pb v tleh (Grčman s sod., 2005). Vzorčenih in analiziranih je bilo 130 lokacij, od tega 20 igrišč ob vrtcih. Glede na slovensko zakonodajo, je mejna imisijska vrednost za Pb v zgornjem sloju tal presežena na 52 lokacijah. Od teh lokacij je tudi 10 igrišč ob vrtcih. Opozorilna

vrednost (Ur. l. RS 68/96) za Pb je presežena na 44 lokacijah, med njimi je 7 otroških igrišč ob vrtcih. Pojavljanje povečanih koncentracij Pb v tleh ne glede na rabo tal in bolj ali manj enakomerna porazdelitev povečanih koncentracij Pb v tleh v središčnem delu Ljubljane kaže na razpršeno onesnaževanje. Predvidevamo, da je izvor Pb predvsem promet iz obdobja uporabe osvinčenega bencina. Ostale težke kovine v tleh so povečane le na manjšem številu lokacij. Na otroških igriščih ob vrtcih smo v nekaterih primerih izmerili povečane koncentracije Zn in Cu. Vsebnost Zn je v zgornjem sloju tal presegala mejno vrednost na štirih lokacijah ter opozorilno vrednost na eni lokaciji. Vsebnost Cu pa je presegala mejno vrednost na štirih lokacijah, od teh na eni lokaciji tudi opozorilno vrednost. Poleg težkih kovin, ki so prvine in se njihova koncentracija v tleh tudi v daljšem časovnem obdobju le malo zmanjšuje, pa so dolgoživa onesnažila v tleh tudi policiklični aromatski ogljikovodiki (PAO). Izmed petih lokacij, kjer smo določili vsebnost policikličnih aromatskih ogljikovodikov, je bila mejna vrednost (1 mg/kg tal) presežena na dveh lokacijah. Na obeh lokacijah je bila vsebnost benzo-a-pyrena večja od 0,1 mg/kg tal, kar je glede na nemške izkušnje neprimerno za otroško igrišče.

V Mestni občini Maribor je bilo na pobudo občine v letu 2006 analiziranih 9 otroških igrišč. Povprečne koncentracije Pb so nižje kot v tleh otroških igrišč v Ljubljani, kar potrjuje vpliv prometa na vsebnost Pb v tleh, ki je bil v Ljubljani, v obdobju osvinčenega bencina bolj gost kot v Mariboru. Kritična in opozorilna vrednost za Pb nista bili preseženi na nobeni lokaciji, le na eni lokaciji, je bila rahlo presežena mejna vrednost (85 mg/kg). Podobno velja tudi za Zn in Cd. Kritična in opozorilna vrednost nista bili preseženi na nobeni lokaciji, na treh lokacijah je bila presežena mejna vrednost za Zn (200 mg/kg) ter na eni lokaciji mejna vrednost za Cd (1 mg/kg tal). Vsebnosti ostalih merjenih elementov (Co, Cr, As) niso presegale zakonodajnih vrednosti, medtem ko za V in Mn nimamo predpisanih meja. Vsota PAO je presegala mejno vrednost (1 mg/kg tal) na 3 lokacijah, na teh lokacijah je bila vsebnost benzo-(a)-pirena več kot 0,1 mg/kg, kar je po nemški »Berliner liste« neprimerno za otroška igrišča.

3 KAKOVOST MIVKE OZIROMA DROBNEGA PESKA ZA OTROŠKA IGRIŠČA

Poleg tal se na otroških igriščih pojavlja tudi droben pesek oziroma mivka, ki je namenjen igranju, torej neposrednemu stiku z otroki. Droben pesek ali mivka je po izvoru lahko rečni sediment, nanos iz prejšnjih geoloških obdobja ali pa ga pridobivajo v kamnolomih z drobljenjem in sejanjem na želeno frakcijo. Kvaliteta drobnega peska oz. mivke je na eni strani odvisna od kamninske sestave materiala, na drugi pa vplivov okolja, bodisi pri premeščanju (dogajanja v vodnem mediju - reke, jezera) ali zaradi površinske kontaminacije z imisijo prašnih delcev, ki se nahajajo v okolju pridobivanja materiala. Za identifikacijo onesnaženosti je potrebno poznati tako vrsto potencialno nevarnih snovi, kot njihove izvore. Pri ugotavljanju kakovosti drobnega peska v peskovnikih naletimo še na dodatne težave: pogosto namreč nimamo podatka o izvoru materiala, zaradi dodajanja in mešanja materiala v peskovnikih pa se spreminjajo tudi koncentracije, zaradi česar je potrebno analizirati večje število vzorcev. Spomladi 2007 je bilo v Sloveniji analizirano večje število vzorcev, ki so potrdili, da material, ki izvira iz onesnaženih območij lahko vsebuje prekomerne količine potencialno nevarnih snovi in ni primeren za otroška igrišča. Podajamo primerjavo vsebnosti nekaterih kovin v treh vzorcih mivke analiziranih v laboratoriju CPVO, primeravo s slovensko zakonodajo za tla in nemško zakonodajo za peščena tla (Tabela 1).

Za mivko (droben pesek) v Sloveniji nimamo zakonodajnih vrednosti. Obstoječa zakonodaja, ki velja za tla, ni primerna za mivko. Ker je frakcija delcev večja, kot je povprečna velikost delcev v tleh, morajo biti kriteriji za kakovost materialov za peskovnike strožji kot za tla. Frakcija z majhnimi delci (fini melj, glina) namreč zaradi fizikalno kemičnih lastnosti teh delcev močnejše veže onesnažila na svojo površino in je sproščanje in s tem dostopnost manjša, razen kadar gre za večje količine oralno zaužitih delcev. Ravno obratno velja za večje delce, torej peščeno frakcijo tal. V tabeli 2 smo prikazali granulometrijsko sestavo

tal (glina, droben melj, grobi melj, fini pesek in grobi pesek) ter najpogostejše velikostne frakcije peska, ki ga uporabljamo za igro v peskovnikih. Nemška zakonodaja na primer razlikuje dovoljene vrednosti glede na teksturo tal (tabela 3). Za droben pesek bi bilo najprimerneje vzeti vrednosti, ki veljajo za tla s peščeno teksturo, vendar slovenska zakonodaja ne upošteva talnih lastnosti.

Tabela 1: Vsebnost Cd, Zn, Pb v mg/kg suhe snovi (razklop po zlatotopki) v treh različnih mivkah Slovenije, slovenska zakonodaja za tla in nemška zakonodaja za peščena tla.

	Cd	Zn	Pb
	---	Mg/kg-	--
Mivka 1	1,12	7,84	28,3
Mivka 2	14,92	5749	772
Mivka 3	<1	31,9	13,5
Mejna vrednost (Ur.L.RS 68/96)	1	200	85
Opozorilna vrednost (Ur.L.RS 68/96)	2	300	100
Kritična vrednost (Ur.L.RS 68/96)	12	720	530
Opozorilna vrednost za peščena tla (Nemška zakonodaja)	0,4	60	40

Tabela 2: Granulometrijska sestava tal in peska oziroma mivke za peskovnike.

	Vrsta delcev	Velikost delcev
Tla	grobi pesek	2 - 0,2 mm
	fini pesek	0,2 – 0,05 mm
	grobi melj	0,05 – 0,02 mm
	Fini melj	0,02 – 0,002 mm
	glina	< 0,002 mm
Pesek oziroma mivka za peskovnike	mešan material	0,05 - 4 mm

Tabela 3: Opozorilne vrednosti za težke kovine v tleh (mg/kg zračno suhih tal, zlatotopka) glede na teksturo tal v nemški zakonodaji (Federal Soil Protection and Contaminated Sites Ordinance).

Vrsta tal glede na teksturo	Cd	Pb	Cr	Cu	Hg	Ni	Zn
Glinasta tla	1,5	100	100	60	1	70	200
Meljasta / ilovnata tla	1	70	60	40	0,5	50	150
Peščena tla	0,4	40	30	20	0,1	15	60

Predlagana priporočila za površine otroških igrišč ob šolah in vrtcih, če katera izmed potencialno nevarnih snovi v tleh presega mejno/opozorilno/kritično vrednost glede na uredbo RS 68/96.

Za potrebe Mestne občine Ljubljana smo v letu 2005 izdelali priporočila za ukrepanje, če katera izmed potencialno nevarnih snovi v tleh presega mejno/opozorilno/kritično vrednost glede na uredbo RS 68/96. Pri tem smo naleteli na kar nekaj težav, predvsem zaradi slovenske zakonodaje. Slovenska zakonodaja namreč določa mejno, opozorilno in kritično vrednost za izbrana onesnažila v tleh (Ur. l. RS, 68/96), vendar pri tem ne upošteva rabe tal. V interpretaciji je zajeta samo pridelava hrane in krme ter funkcija tal za filtriranje pitne vode. Zato na osnovi slovenske zakonodaje ne moremo predpisati ukrepov za urbane površine v primeru, če kateri izmed parametrov presega opozorilno ali celo kritično vrednost.

Ker naša zakonodaja o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih nevarnih snovi v tleh torej ne omenja otroških igrišč, smo pri interpretaciji rezultatov upoštevali tudi zakonodaje in priporočila drugih držav. V tabeli 4 je podana primerjava zakonodajnih vrednosti za Pb v tleh. Poudarimo lahko, da se zakonodajne vrednosti med državami razlikujejo ter da nekatere zakonodaje/uredbe upoštevajo tudi rabo tal. Med njimi so Italija, ki ločuje urbano rabo (stanovanjska naselja, javne zelenice...) od industrijske rabe, Nemčija (Berliner liste), ki ločuje tudi različne urbane rabe (igrišča ob vrtcih, zelenice v stanovanjskih naseljih, športna igrišča), Madžarska, ki imenuje tri stopnje občutljivosti zemljišč, idr.

Tabela 4: Primerjava zakonodajnih vrednosti za skupno vsebnost svineca v tleh (določitev po razkroju vzorca z zlatotopko) med državami.

Država	Vrednosti za svinec v tleh (mg/kg)	Opombe
Slovenija	85/100/530	Mejna, opozorilna, kritična vrednost; ne glede na rabo tal, ne predvideva ukrepov.
Nemčija (Berliner liste)	200/600	Kritična vrednost za otroška igrišča/zelenice ob stanovanjskih naseljih.
Švedska	80	Kritična vrednost Zemljišča z občutljivo rabo (stanovanjska naselja, otroška igrišča, kmetijstvo).
Italija	100	Kritična vrednost za urbana tla.
Madžarska	100/150/500/600	Mejna vrednost, intervencijska vrednost za zelo občutljiva zemljišča, občutljiva zemljišča, manj občutljiva zemljišča.
Portugalska	75/110	Mejna vrednost, intervencijska vrednost ne glede na rabo tal.
Španija (Andaluzija)	250-350, 400-500	Kritična vrednost Ne glede na rabo tal, upošteva pH tal (za kislina/nevtralna zemljišča)
Nizozemska	85/530	Mejna vrednost, kritična vrednost Ne glede na rabo tal
Anglija	500/2000	Kritična vrednost, Vrtovi, parki, zelenice

Opozorili bi tudi, da naša zakonodaja opredeljuje mejno, opozorilno in kritično vrednost samo za vsoto policikličnih aromatskih ogljikovodikov in ne tudi za posamezne (kancerogene) spojine. Mejna vrednost

za PAO je 1 mg/kg tal; opozorilna vrednost 20 mg PAO/kg tal ter kritična vrednost 40 mg/kg tal (Ur. l. RS 68/96), pri čemer, kot smo že omenili, ne navaja rabe tal. Eikman in Kloke (1991) navajata vsebnost 1 mg/kg kot mejno koncentracijo s katero opredelimo multifunkcionalnost tal, pri čemer izpostavljata predvsem obliko benzo-a-pyren in ne vsoto vseh poliaromatskih ogljikovodikov (PAO). Nekatere države, ki imajo več izhodiščnih podatkov o vsebnosti PAO v tleh, poleg vsote PAO navajajo in podajajo normativne vrednosti tudi za posamezne komponente PAO, med katerimi je obvezno naveden benzo-a-pyren. Tudi v t.i. 'Berliner liste' iz leta 1996 (Praxisratgeber Altlastensanierung, 1997) zasledimo mejne vsebnosti posebej za benzo-a-pyren in skupno koncentracijo PAO. Najstrožje omejitve veljajo za tla, ki so namenjena otroškim igriščem: 0.1 mg/kg za benzo-a-pyren oziroma 1 mg/kg za vsoto PAO. Površine bivalnih sosesk, kjer se tla uporabljajo tudi kot vrtovi za pridelavo hrane naj bi po omenjeni listi predstavljale tveganje za človeka v kolikor je koncentracija benzo-a-pyrena 5 mg/kg oziroma vsota PAO 50 mg/kg tal.

Poudariti je potrebno, da le na osnovi podatkov o koncentraciji posamezne potencialno nevarne snovi v tleh ne moremo izračunati dejanskega tveganja za zdravje otrok. Za tak izračun bi bilo potrebno izmeriti količino materiala, ki ga otroci vnesejo v organizem, čas izpostavljenosti ter upoštevati tudi druge vire nevarnih snovi. V primeru svinca bi bilo smiselno analizirati koncentracijo Pb v krvi otrok.

V primeru, ko je presežena kritična vrednost za katerokoli potencialno nevarno snov v tleh, taka tla niso več primerna za otroško igrišče. V takem primeru bi bilo potrebno odstraniti zgornji sloj tal in ga zamenjati z neonesnaženim materialom. Pri tem poudarjamo, da mora biti izvor novega materiala znan ter da morajo biti opravljene tudi analize potencialno nevarnih snovi v tleh.

V primeru, ko je presežena opozorilna vrednost za posamezno nevarno snov v tleh svetujemo, da so površine vedno zatravljene, ker s tem zmanjšamo erozijo in prenašanje talnih delcev z vetrom ter s tem možnost inhalacije talnih delcev. V primeru otroških igrišč moramo žal ugotoviti, da zatravljenost celotne površine velikokrat ni možna. Površine, kjer se dlje časa aktivno zadržujejo otroci, postanejo gole. To je potrdil tudi ogled igrišč izbranih vrtcev. Ponovna zatravitev bodisi s setvijo trave ali polaganjem že pripravljene travne ruše v zvitkih (travni tepihi) na površine z igrali ne bi bila uspešna, ker se take površine zaradi pogoste rabe kmalu ponovno erodirajo. Zato pod igrali, kjer je čas zadrževanja otrok največji, hkrati pa tudi dvigovanje prahu, svetujemo, da površine prekrijemo z drugimi materiali. Ti so lahko umetni (plastične mase, ki jih uporabljajo tudi za športna igrišča, plošče iz gume, umetna trava, itd.) ali pa naravni (lesene plošče, leseni čoki, pesek oziroma manjši prod). Pri uporabi peščenih prekritij opozarjamo, da je pomemben izbor pravilne velikosti in oblike peska. Drobnejši pesek se pogosto po določenem času »razgubi« in pomeša z osnovnim materialom (onesnaženimi tlemi) pri čemer izgubi svojo funkcijo. Primernejša je nekoliko večja frakcija, ki pa ne sme biti ostroroba, zaradi možnih padcev in poškodb otrok.

Poseben problem predstavljajo tudi senčne površine pod drevesi, kjer so gole površine lahko precej obsežne. Dreves ne smemo odstraniti, ker so pomembno varovalo pred direktnim soncem in v vročih poletnih obdobjih nudijo prijetno senco, zato predlagamo, da se tudi gole površine pod drevesi prekrije z ustreznim drugim materialom, peskom oziroma lesom (leseni čoki, s katerimi tlakujemo tla, lesene terase,...). Izbrati moramo take možnosti, ki ne zadržujejo padavinske vode! Odstranitev posameznih dreves svetujemo samo tam, kjer je njihova gostota prevelika oziroma sovpada z bližino visokih stavb, ki že predstavljajo trajno senco. Večje površine pod skupino dreves lahko uredimo s propustnimi lesenimi ploščami v več nivojih, kot stopnišče oziroma podest ali terasa.

Zelo veliko vrtcev ima urejen večji ali manjši hrib, ki je zelo koristen element igrišča in uporaben za igro pozimi in poleti. Zaradi pogoste uporabe in večje izpostavljenosti suši na vrhu hriba je le-ta nemalokrat brez ustrezne travne ruše. Vzdrževanje travne ruše je v takih primerih zelo težavno, še posebej kadar je

hrib delno ali v celoti v senci dreves. Univerzalnih rešitev ni, saj so razmere med vrtci zelo različne. Možne rešitve so: zasaditev s pokrovnimi rastlinami, ki pozimi ne omejujejo sankanja; delna ureditev tribune s pomočjo betonskih ali lesenih palisad; umetna trava; zamenjava zgornje plasti zemlje. Izvedbe so lahko delne ali kombinirane pri čemer je potrebno čim manj zmanjšati uporabo hriba.

Ena izmed rešitev za onesnažene površine je tudi tlakovanje oz. asfaltiranje površin, ki jih lahko koristno uporabimo za športe z žogo oziroma na kolesih, vendar so take rešitve primerne samo tam, kjer ima otroško igrišče še vedno dovolj možnosti za zelene površine.

Svetujemo, da so površine z različno rabo med seboj ločene z nizkimi robniki oziroma tlakovci ali lesenimi pregradami. Taka ločitev preprečuje prenos peska na travne površine in jih s tem dodatno varuje. Če so otroška igrišča v neposredni bližini prometnic, svetujemo zasaditev trajnih grmovnic ob ograjah, ki zaustavljajo nove emisije. Kjer izvajamo gostejšo zasaditev z okrasnimi rastlinami, lahko tla prekrijemo z lubjem.

V okviru splošnih priporočil in možnih rešitev je potrebno pripraviti rešitev za vsako otroško igrišče/otroški vrtec posebej ter upoštevati vse posebnosti posamezne lokacije.

Urejene površine je potrebno redno vzdrževati. Redno vzdrževanje površin vključuje:

- redno pometanje asfaltiranih in tlakovanih površin ter ob dolgih sušnih obdobjih tudi spiranje z vodo;
- redna oskrba travne ruše: košnja, grabljenje, prezračevanje, gnojenje in zalivanje;
- redno vzdrževanje lesenih površin;
- redna obnova peščenih površin;
- redno redčenje drevja.

Na otroških igriščih ne smemo uporabljati fitofarmacevtskih pripravkov!

Opozarjamo tudi, da lahko vnos nevarnih snovi v organizem otrok zmanjšamo tudi z rednim umivanjem rok pred jedjo in skrbjo, da se blato in prah ne prenašata v notranjost stavb, kjer je potrebno prah tudi redno odstranjevati.

VIRI IN LITERATURA

1. Bakker M.I., Casado B., Koerselman J.W., Tolls J., Kolloeffel C., 2000. Polycyclic aromatic hydrocarbons in soil and plant samples from the vicinity of oil refinery. *The Science of Total Environment* 263:91-100.
2. Berliner liste 1996: Praxisratgeber Altlastensanierung, WEKA Praxishandbuch, 1997, Augsburg.
3. Culbard, E.B., Thornton I., Watt, J., Wheatley M., Moorcroft S., Thompson M. 1988. Metal contamination in British urban dusts and soils. *Journal of environmental quality*, 17: 226-234.
4. Eikmann T.H., Klope A. 1991. Nutzungs- und schutzgutbezogene orientierungswerte fuer (schad-) stoffe in boeden. *Vdlufa-mitteilunegen*, HL: 19-26.
5. Grčman H., Lobnik F., Zupan M., Vrščaj B., Kralj T., Pačnik T., Rupreht J., Hodnik A., 2005. Sofinanciranje EU projekta z naslovom URBSOIL "Urban Soils as a Source and Sink for Pollution: Towards a Common European Methodology for the Evolution of their Environmental Quality as a Tool for Sustainable Resource Management" : končno poročilo. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, Center za pedologijo in varstvo okolja.
6. Uredba o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih nevarnih snovi v tleh. Ur.l. RS št. 68-5773/96.
7. WHO. 1996. Guidelines for drinking-water quality, 2nd ed. Vol. 2. Health criteria and other supporting information. Geneva, World Health Organization
http://www.who.int/water_sanitation_health/GDWQ/Chemicals/leadfull.htm (29.10.2007).

STRUPENE RASTLINE NA IGRIŠČU VRTCA

Prof. Dr. Franc **BATIČ**¹, Nika **KRAVANJA**¹

IZVLEČEK

Prispevek obravnava biološke osnove strupenosti/nevarnosti višjih rastlin. V skrajšani obliki obravnava elemente nevarnosti, ki jih pri zasaditvah površin v okolici vrtcev in šol predstavljajo posamezne strupene okrasne rastline. Te so glede na načine kako predstavljajo nevarnost za otroke razdeljene v štiri skupine in sicer rastline z vablljivimi strupenimi semeni/plodovi, zelo strupene, včasih tudi lepo cvetoče rastline, rastline, ki povzročajo alergije in bodeče rastline. V zbirni tabeli so za izbrano skupino strupenih rastlin navedeni strupeni deli, simptomi zastrupitev in rang strupenosti. Na koncu je slikovni prikaz nekaterih najbolj pogostih strupenih rastlin.

Ključne besede: strupene rastline, zasaditev javnih površin, šole in vrtci, elementi strupenosti/nevarnosti za otroke

ABSTRACT

The article deals with biological basis of poisonous higher plants. Summarised are risks of entoxication and other harmful events caused by ornamental plants which are often planted around schools and kinder gartens. According to the risks of causing intoxication and damages to children the plants are ordered to the following four groups: plants with coloured, attractive fruits/seeds, very poisonous attractive plants due to their flowers or foliage, plants which cause elergies, spiny and prickly plants. For the chosen group of poisonous plants the poisonous parts and symptoms of intoxication are cited. Photos of some poisonous plants are given at the end.

Key words: poisonous plants, planting of public places, schools and kinder gartens, elements of poisiness/danger to children

¹Prof. Dr. Franc BATIČ, Nika KRAVANJA
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta
Jamnikarjeva 101, 1000 Ljubljana;
e-mail: franc.batic@bf.uni-lj.si
Tel.: 01 423 11 61; Fax.: 01 423 10 80

1 UVOD

Rastline so fotoavtotrofni organizmi, ki v procesu fotosinteze pretvarjajo sončno energijo v energijo organskih spojin, od katerih je odvisno življenje vseh heterotrofov, vseh živali, gliv in večine mikrobov. Fotoavtotrofna narava rastlin se odraža v zgradbi njihovih celic in telesa. Zgradba telesa rastlin je odvisna od njihovega okolja. V vodnih ekosistemih prevladujejo alge, katerih telo je ali samo iz ene celice ali pa je večcelična streljka. Na kopnem prevladujejo brstnice, imenovane tudi višje rastline, katerih telo je sestavljeno iz pravih tkiv, ki gradijo tri osnovne organe, steblo, korenino in list in vse iz njih nastale druge organe. Med višje rastline sodijo taksonomske skupine semenk (*Spermatophyta*), praprotnic (*Pteridophyta*) in mahov (*Bryophyta*), čeprav je telo slednjih le brstu podobna streljka. Telo večine kopenskih rastlin je pritrjeno na podlago in njegova zgradba odraža na celični, tkivni in organski zgradbi večplastno strukturno in funkcionalno prilagoditev rastlin na pogosto stresno okolje. Za kljubovanje silam težnosti, sončnemu sevanju, izsušitvi, nizkim in visokim temperaturam, mehanskim silam okolja in osmotskemu stresu so zaradi svoje pritrjenosti rastline razvile snovi, kot so kutin, suberin in lignin ter številne sekundarne metabolite-snovi, ki jim omogočajo tudi številne interakcije z živalmi, glivami in mikrobi. Številne od teh snovi so lahko strupene za ljudi.

2 STRUPENOST/NEVARNOST RASTLIN

Rastline so bile od nekdaj bistvenega pomena za obstoj človeka. Poleg neposredne hrane so mu dajale krmo za živali, surovine za najrazličnejše namene in potrebe, bile so mu bivalno okolje, sredstvo izražanja in navdiha. Najstarejša razvrščanja rastlin so bila zato povsem praktične narave, saj so ljudje najprej na osnovi izkustev spoznali uporabne in strupene rastline. Kmalu so ugotovili tudi zdravilno moč rastlin in spoznali, da je meja med zdravilnim in strupenim učinkom pogosto ozka, odvisna od stanja človeka, količine zaužite rastline in njenega dela ter razvojne stopnje. Človek je z gojenjem kulturnih rastlin zmanjšal njihovo strupenost in v njih povečal količine zanj koristnih snovi. Pri nekaterih je še danes kljub dolgoletni gojitvi v kulturi potrebna termična obdelava pred uživanjem (kuhanje krompirja, fižola), izpiranje/izluževanje škodljivih snovi (npr. oksalatov in alkaloidov pri mnogih tropskih korenovkah in gomoljevkah ali pa so uporabni le določeni deli rastline (npr. plodovi paradižnika, smokve, številnik bučevk (*Cucurbitaceae*), včasih je uporabnost vezana le na določeno razvojno fazo rastline (npr. regrat pred cvetenjem, mladi listi čemaža, navadne regačice, male strašnice itd.). Iz tega sledi, da sodi poznavanje uporabnosti, strupenosti in zdravilnosti rastlin v osnovo človeške civilizacije, žal pa se je to vedenje v zadnjih stoletjih izgubilo, kar je povezano z odtujenostjo človeka od narave in s splošno »industrializacijo« prehrane in družbe. Večina odraslih ljudi se zaveda, da so nekatere rastline zelo strupene v celoti, pri nekaterih so nevarni strupeni plodovi. Pri velikem številu vrst in sort okrasnih rastlin strupenost ne pride tako do izraza, ker se strupeni manj privlačni vegetativni deli rastline (listi, poganki, skorja) ali pa rastline v nasadu, v striženih živih mejah ne cvetijo in nimajo plodov. Zaradi naštetega so strupenosti rastlin najbolj izpostavljeni otroci, ki še nimajo dovolj izkušenj in jim moramo to vedenje šele privzgojiti. V Sloveniji, v naravi je veliko samoniklih strupenih rastlin, zato naj bo osnovno vodilo obnašanja v naravi, da ne uživamo tistega, kar ne poznamo. V javnih nasadih je poleg krajinskih, ekoloških in ekonomskih vidikov zasaditve potrebno upoštevati tudi potencialno »nevarnost« rastlin za ciljne populacije ljudi, med katerimi so na prvem mestu otroci in bolniki.

2.1 BIOLOŠKO-KEMIJSKE OSNOVE STRUPENOSTI/NEVARNOSTI RASTLIN

Večina nevarnih snovi v rastlinah spada med sekundarne metabolite, to je snovi, ki jih tvorijo rastline, da se lahko kot pritrjeni, avtotrofni organizmi, odzivajo na okoljske strese, jih prenašajo in uspešno preživijo. Nekatere od teh snovi so prisotne v vseh rastlinah, ker brez njih ne morejo obstati. Takšne snovi so npr. lesovina (lignin), ki omogoča trdnost prevajalnih in opornih tkiv in organov, da kljubujejo

zemeljski težnosti, mehanskim silam okolja pa tudi herbivorom. Kutin in plutovina (suberin) preprečujeta izsušitev in sta težko razgradljivi. Univerzalno sta prisotna v krovnih tkivih, oziroma se tvorita tam, kjer je potrebno kaj zamašiti in preprečiti vdor patogenov. Za človeka te snovi niso strupene, so pa neprebavljive. Nevaren je lahko lignin posredno kot trdota ostrih trnov, bodic, raskavih ali hrapavih površin listov, plodov in drugih delov rastlin. Še obsežnejša je skupina sekundarnih metabolitov, ki je nastala kot odziv na herbivorijo in z njo povezanimi ranitvami rastlinskega telesa. Kemijsko lahko to zelo raznoliko skupino razdelimo glede na način nastanka in kemijsko zgradbo v tri velike skupine in sicer v fenil propanoide, alkaloide in terpenoide. Fenil-propanoidi in terpenoidi so splošno razširjeni v rastlinskem svetu medtem, ko so alkaloidi bolj omejeni na ožje sorodstvene skupine rastlin. Če omenimo najbolj pogoste skupine, sodijo med fenil-propanoide flavonoidi, lignini in lignani, tanini in furano-kumarini. Med alkaloide sodi več skupin zelo strupenih snovi zaradi njihovega delovanja na centralni živčni sistem in druge organske sisteme našega telesa. Med terpene sodijo eterična olja, smole, balzami in mlečki, ki so grenkega okusa in lahko škodljivo vplivajo v večjih količinah na različne organske sisteme.

Poleg teh treh osnovnih skupin sekundarnih metabolitov se kot rastlinski strupi pojavljajo še sekundarni metaboliti, ki so glikozidi, žveplovi, dušikovi in kisikovi. Med temi so najbolj strupeni dušikovi, cianovodični glikozidi, ki so pogosti v semenih in plodovih številnih rožnic (*Rosaceae*), pri nekaterih rastlinah se pojavljajo tudi v vegetativnih delih rastlin. Poleg organskih spojin lahko nekatere rastline kopičijo v večjih količinah tudi anorganske snovi, ki lahko postanejo ob njihovem zaužitju strupene (npr. nitrati v pasjem zelišču, regratu; oksalati v številnih skupinah rastlin; silicijev dioksid v ostrih povrhnjicah nekaterih šašev, trav in žgalnih laskov kopriv).

2.2 UKREPI ZA PREPREČEVANJE ZASTRUPITEV IN POZNAVANJE NEVARNIH RASTLIN

Škodljivim učinkom nevarnih rastlin se lahko izognemo z njihovim poznavanjem. V tem pogledu je v prvi vrsti potrebno izobraziti pedagoški kader in v splošno izobrazbo ponovno vnesti osnove poznavanja najbolj pogostih rastlin v okolju, tudi gojenih in samoniklih užitnih, strupenih in zdravih rastlin.

Pri poučevanju najmlajših je potrebno upoštevati raven njihove sposobnosti dojemanja. Z vidika ugotavljanja eventualnih zastrupitev, bi jih bilo dobro naučiti spoznavati vsaj najvažnejše organe rastlin kot so cvet, steblo, list, korenina, plod, torej tiste, ki so lahko dojemljivi s prostim očesom in so največkrat lahko predmet zaužitja in posledično zastrupitve.

Pri zasaditvah okolice vrtcev in šol, bi bilo potrebno upoštevati minimalne standarde, ki so znani v razvitem svetu in ne ozelenjevati okolice z nevarnimi vrstami, vsaj ne v dosegu otrok.

3 RAZVRSTITEV RASTLIN GLEDE NA NEVARNOST/STRUPENOST ZA OTROKE V VRTCIH

3.1 STRUPENE RASTLINE Z LEPO OBARVANIMI PLODOVI

Najbolj nevarne za male otroke so vrste z vabljivimi rdeče-rumenimi plodovi. Človek podobno kot ostali sesalci najboljše dojema ta del spektra svetlobe. V našem bistvu je še vedno prvotni nabiralec plodov in otroci še ne vedo, kaj je užitno in kaj strupeno. Zaradi tega je zelo nevarna vrsta navadna tisa z rdečim arilusom okrog semena. Čeprav je mesnati del-arilus celo užitni, so smrtno nevarni alkaloidi v semenu. Podobna je nevarnost pri češminih in mahoniji. Zaradi cijanovodičnih glikozidov v plodovih so lahko nevarne razne okrasne vrste panešpljic (*Cotoneaster*) in ognjeni trn. Vablivo rdeči so tudi plodovi nekaterih kovačnikov in kosteničevja, ki so vsi strupeni.

I. Strupene okrasne rastline z vpadljivimi plodovi, ki naj jih ne bi sadili:

1. **navadna tisa** (*Taxus baccata* L.); strupeno seme in vsi deli

2. **smrdljivi brin** (*Juniperus sabina* L.); strupeni vsi deli, posebno vejice
3. **navadni lovorikovec** (*Prunus laurocerasus* L.); strupeni listi, brsti, skorja, semena
4. **navadna bodika** (*Ilex aquifolium* L.); strupeni plodovi
5. **navadna kalina** (*Ligustrum vulgare* L.); strupeni plodovi, listi, skorja
6. **dobrovite in brogovite** (*Viburnum* sp.); strupeni plodovi
7. **kovačniki in kosteničevja** (*Lonicera* sp.); strupeni plodovi

3.2 ZELO STRUPENE IN LEPO CVETOČE RASTLINE

Nekatere rastline so tako strupene, da je že naključno zaužitje, tudi vegetativnih delov, lahko za otroke usodno. Med te sodi gotovo navadni nagnoj, navadni oleander, navadni volčin, kitajska in japonska visterija, pa tudi številne lepo cvetoče zelnate rastline kot so navadna šmarnica, telohi, narcise, preobjede, ostrožniki, navadni jetrniki, vetrnice,...

II. Strupene okrasne rastline, brez vpadljivih plodov, ki naj jih ne bi sadili:

1. **navadni pušpan** (*Buxus sempervirens* L.); strupeni listi
2. **navadni bršljan** (*Hedera helix* L.); strupeni listi
3. **navadni nagnoj** (*Laburnum anagyroides* Med.); strupeni vsi deli
4. **oleander** (*Nerium oleander* L.); strupeni vsi deli rastline
5. **glicinija** (*Wisteria sinensis* (Sims.) Sweet); strupeni plodovi, poganki korenine
6. **tuje (kleki)** (*Thuja* sp.); strupeni vršički vej, storži
7. **navadni octovec** (*Rhus typhina* L.); strupeni listi, plodovi

3.3 RASTLINE, KI POVZROČAJO ALERGIJE

Med samoniklimi in gojenimi rastlinami je kar nekaj takšnih, ki lahko povzročajo ob dotiku alergije, še posebej v vlažnem vremenu in po delovanju svetlobe. Med te sodijo nekatere samonikle kobulnice, ki bi jih bilo dobro zatirati v oklici (npr. navadni dežen, navadni rebrinec, navadni jesenček v submediteranu), od gojenih pa navadni octovec, hortenzije in narcise. Poleg kontaktnih dermatitisov veliko rastlin povzroča elergije s pelodom, ki draži dihala in povzroča »seneni nahod«. Med takšnimi je žal precej naših samoniklih drevesnih vrst, predvsem navadna breza, navadni beli gaber, navadna leska, številne trave in tudi nekatere vetrocvetne dvokaličnice, predvsem pelinolistna ambrozija, navadni pelin in še katere. Zato te drevnine ne sadimo v neposredni bližini vrtcev, cvetenje trav in alergenih vetrocvetnih dvokaličnic v veliki meri preprečimo z redno košnjo.

3.4 BODEČE RASTLINE

Zaradi nevarnosti ranitev niso primerne zelo bodeče rastline kot so ognjeni trn, češmini, navadni rakitovec, nekatere vrste in sorte vrtnic in šipkov, glogi in druga zelo bodeča drevnina (npr. navadna robinija, gledičija).

III. Bodeče in strupene lesnate rastline, s plodovi ali brez, ki naj jih ne bi sadili:

1. **ognjeni trn** (*Pyracantha coccinea* Roem.); bodeči kratki poganki, strupeni plodovi
2. **češmini** (*Berberis* sp.); listni trni, strupena semena
3. **navadna robinija** (*Robinia pseudoacacia* L.); prilistni trni, strupeni plodovi in skorja
4. **glogi** (*Crataegus* sp.); bodeči kratki poganki

Tabela 1: Strupene grmovne in drevesne vrste

Rastlinska vrsta	Strupeni deli	Znaki zastrupitve	Stopnja nevarnosti
Navadni pušpan (<i>Buxus sempervirens</i> L.)	Listi	Driska, krči, razdražljivost, smrt zaradi oviranega dihanja	X
Navadni volčin (<i>Daphne mezereum</i> L.) in druge vrste volčinov	Vsi organi	Slabost, driska, bljuvanje, motnje srca in dihanja, krči	XXX

Rastlinska vrsta	Strupeni deli	Znaki zastrupitve	Stopnja nevarnosti
Navadna trdoleška (<i>Euonymus europaea</i> L.) in druge vrste trdolesek	Vsi organi, predvsem plodovi	Bruhanje, kolike, driska, motnje v obtočilih, omotičnost in nezavest, koma	XX
Navadni bršljan (<i>Hedera helix</i> L.) in druge vrste bršljanov	Plodovi (jagode zelo strupene), listi	Jagode: v literaturi so opisani smrtni primeri; velike količine listov povzročijo krče, zvišanje temperature, izpuščaje, omotico	X
Bodika, božje drevce (<i>Ilex aquifolium</i> L.) in druge vrste bodik	Jagode	Močna driska, pri otrocih povzroči smrt že 20/30 jagod, okvare ledvic	X
Smrdljivi brin (<i>Juniperus sabina</i> L.)	Vsi deli rastline, predvsem vejice	Draženje želodca in prebavnega trakta, krči, omtvičenje, smrt v komi	XXX
Navadni nagnoj (<i>Laburnum anagyroides</i> Med.) in druge vrste nagnojev	Vsi deli rastline	Slabost, bruhanje, motnje v obtočilih in motnje srca, omotica do nezvesti, krči, smrt zaradi zadušitve	XX
Navadna kalina (<i>Ligustrum vulgare</i> L.) in druge vrste kalin	Plodovi, listi, skorja	Slabost, bruhanje, driska, krči, motnje krvnega obtoka, draženje kože	X
Oleander (<i>Nerium oleander</i> L.) in drugi rodovi iz družine pasjestrupovk	Vsi deli rastline	Slabost, bruhanje, kolike, driska, motnje delovanja srca do prenehanje bitja srca	XX
Navadni lovorikovec (<i>Prunus laurocerasus</i> L.)	Listi, popki, skorja, semena	Pekoča usta in žrelo, slabost, bruhanje	X
Navadni octovec (<i>Rhus typhina</i> L.)	Listi, plodovi	Kožna vnetja, draženje želodca in črevesja	X
Navadna robinija (<i>Robinia pseudoacacia</i> L.)	Skorja, plodovi (semena)	Žvečenje skorje povzroči bruhanje, zaspanost, kolaps	X
Navadni bisernik (<i>Symphoricarpos albus</i> (L.) Blake var. <i>laevigatus</i>)	Jagode	Draženje kože, driska, delirij, koma	X
Navadna tisa (<i>Taxus baccata</i> L.) in druge vrste tis	Vsi deli rastline razen mesnatega rdečega ovoja ploda	Slabost, bruhanje, driska, motnje srca in krvnega obtoka, okvare jeter in ledvic, smrt zaradi zadušitve	XX
Tuje, kleki (<i>Thuja occidentalis</i> L., <i>Th. orientalis</i> L.)	Vršički vej, storži	Kožna vnetja, draženje želodca in črevesja, nezavest, krči, okvare ledvic in jeter	XXX
Brogovite in dobrovite (<i>Viburnum</i>)	Jagode, skorja, listi	Draženje želodca in črevesja, bruhanje	X
Glicinija (<i>Wisteria sinensis</i> (Sims.) Sweet)	Plodovi, pogankji, korenine	Driska, kolaps	X
Navadna metla (<i>Sarothamnus scoparius</i> (L.) Wimm. = <i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link.)	Vsi deli rastline	Zvišanje krvnega pritiska, umiritev bitja srca	X
Rdeči naprstanec (<i>Digitalis purpurea</i> L.)	Vsi deli rastline	Prenehanje bitja srca	XX
Navadni kovačnik, kozji parkelj (<i>Lonicera caprifolium</i> L.) in druge vrste kovačnikov ter kosteničevja	Jagode	Slabost, bruhanje, krči	X
Jesenski podlesek (<i>Colchicum autumnale</i> L.) in druge vrste podleskov	Semena, čebulice in cvetje	Slabost, bruhanje, driska, ohromelost okončin, prekinitev dihanja	XXX
Šmarnica (<i>Convallaria majalis</i> L.) in druge šmarničevke	Vsi deli rastline	Slabost, bruhanje, driska, krči, omotica, pešanje srca	XXX
Vinska rutica (<i>Ruta graveolens</i> L.) , druge rutice in navadni jesenček	Vsi deli rastline	Izpuščaji na koži, vnetja notranjih organov	X

Legenda: X – strupena, XX- strupena, lahko povzroči težke simptome, XXX- zelo močno strupena, že manjše količine so pod določenimi pogoji smrtno nevarne.

FOTOGRAFIJE IZBRANIH STRUPENIH RASTLIN



Slika 1: Navadna tisa (*Taxus baccata* L.). Vsi deli rastline so strupeni razen mesnatega rdečega ovoja semena. Vsebuje več alkaloidov- taksin A ima določeno zgradbo. Simptomi so slabost, bruhanje, driska, motnje srca in krvnega obtoka, okvare jeter in ledvic, smrt zaradi zadušitve.



Slika 2: Navadna brogovita (*Viburnum opulus* L. - v plodu). Strupeni so skorja, plodovi in listi; strupena snov je viburnin. Simptomi so draženje želodca in črevesja, bruhanje.



Slika 3: Navadni lovorikovec (*Prunus laurocerasus* L.). Strupeni vsi deli rastline. Učinkovine so cianogeni glikozidi: prunazin, amigdalín. Simptomi so pekoča usta in žrelo, slabost, bruhanje.



Slika 4: Širokolistna trdoleska (*Euonymus latifolia* L.). Strupeni so vsi deli, še posebej plodovi. Učinkovine so srčni glikozidi, alkaloidi evonimin, evonin, evonozid. Simptomi so bruhanje, kolike, driska, motnje v obtočilih, omotičnost, nezvest in koma. Podobne učinke imajo tudi druge vrste istega rodu.



Slika 5. Bodika, božje drevce (*Ilex aquifolium* L.) in druge vrste bodik; strupene so jagode. Učinkovine so številni glikozidi saponinov, triterpenoidov; ilicin. Močna driska, okvare ledvic, pri otrocih povzroči smrt že 20 do 30 jagod.



Slika 6: Thunbergov češmin (*Berberis thunbergii* DC); strupeni vsi deli z izjemo mesa jagod, a seme je strupeno! Vsebuje izokinolinski alkaloid berberin; bruhanje, diareja; nevarni so tudi listni trni.



Slika 7: Ognjeni trn (*Pyracantha coccinea* Roem.); strupeni so plodovi; vsebuje cianogene glikozide. Simptomi zastrupitve so bruhanje, trebušne motnje.



Slika 8: Puhastolistno kosteničevje (*Lonicera xylosteum* L.) in druge vrste: strupeni so plodovi; učinkovine so saponini. Simptomi so slabost, bruhanje, driska, kolike, nezavest, krči, smrt zaradi zadušitve.



Slika 9: Navadna kalina (*Ligustrum vulgare* L.) in druge vrste kalin. Strupeni so plodovi, listi, skorja. Učinkovina je glikozid ligustrin. Simptomi zastrupitve so slabost, draženje kože, bruhanje, driska, krči, motnje krvnega obtoka.



Slika 10: Navadna krhlika (*Frangula alnus* L.). Strupene so jagode in ostali deli. Učinkovine so glikozidi, ki dajejo po hidrolizi antrakinone. Simptomi so draženje želodca, ledvic in črevesja; odvajalo.



Slika 11: Navadni bršljan (*Hedera helix* L.) in druge vrste bršljanov. Plodovi so zelo strupeni, a tudi listi; učinkovine so glikozidi triterpenskimi saponinov; hederasaponini. Plodovi: v literaturi so opisani smrtni primeri; velike količine listov povzročijo krče, zvišanje temperature, izpuščaje, omotico.



Slika 12: Navadni pušpan (*Buxus sempervirens* L.). Strupena je cela rastlina. Učinkovina je mešanica steroidnih alkaloidov. Simptomi so driska, krči, razdražljivost, smrt zaradi oviranega dihanja.



Slika 13: Ameriški, klek (*Thuja occidentalis* L.) in druge vrste (*Thuja orientalis* L.). Strupeni so vršički vej, storži. Učinkovine so eterična olja, glikozid tujin, grenki glikozid pinipikrin. Simptomi so kožna vnetja, draženje želodca in črevesja, nezavest, krči, okvare ledvic in jeter.



Slika 14: Navadni nagnoj (*Laburnum anagyroides* Med.). Strupeni so vsi deli rastline. Učinkovina je kinolizidinski alkaloid citizin. Simptomi so slabost, bruhanje, motnje v obtočilih in motnje srca, omotica do nezavesti, krči, smrt zaradi zadužitve.



Slika 15: Navadni volčin (*Daphne mezereum* L.). Strupeni so vsi organi. Učinkovine so triciklični diterpeni; dafnetoksin, mezerein. Simptomi so driska, krči, razdražljivost, smrt zaradi oviranega dihanja.



Slika 16: Navadni oleander (*Nerium oleander* L.) in drugi rodovi iz družine pasjestrupovk; strupeni vsi deli: učinkovine so srčni glikozidi: oleandrin, oleandrozid, nerein, neriozid. Simptomi so slabost, bruhanje, kolike, driska, motnje delovanja srca do prenehanja bitja srca.



Slika 17: Kitajska glicinija (*Wisteria sinensis* (Sims.) Sweet); strupeni so plodovi, poganjki, korenine; učinkovine sta glikozida wistarin in rezin; simptomi so driska, kolaps.



Slika 18: Črni teloh (*Helleborus niger* L.) in druge vrste telohov. Strupena je cela rastlina. Učinkovina je alkaloid protoanemonin. Simptomi so bruhanje, draženje prebavnega trakta, abortusi, draženje kože.



Slika 19: Navadni jetrnik (*Hepatica nobilis* Mill.) in blagodišeči teloh (*Helleborus odorus* Waldst. Et Kit.). Obe vrsti vsebujeta alkaloid protoanemonin.



Slika 20: Podlesna vetrnica (*Anemone nemorosa* L.). Vsebuje alkaloid protoanemonin.



Slika 21: Hornschuchova zlatica (*Ranunculus oreophilus* Bieb.) in druge vrste zlatic. Strupena je cela rastlina. Vsebuje alkaloid protoanemonin. Zaužitje povzroči bruhanje, dotik povzroča alergije (mehurje).



Slika 22: Ozkočeladasta preobjeda (*Aconitumlycoctonum* L. em Koelle) in druge vrste iz rodov *Aconitum* in *Delphinium*. Strupena je cela rastlina. Vsebuje policiklični diterpensi alkaloid akonitin in še druge sorodne alkaloide. Simptomi zastrupitve so intenzivna žeja, glavobol, občutek hladu, šibek puls, drgetanje, paraliza, coma, smrt.



Slika 23: Navadna črnoga (*Actea spicata* L.). Strupena je cela rastlina, še posebej jagode. Vsebuje protoanemoninu podobne alkaloide. Zaužitje povzroča slabost, bruhanje, omotičnost, halucinacije.



Slika 24: Krvavordeči mlečnik (*Chelidonium majus* L.). Cela rastlina vsebuje več kot 20 alkaloidov benzofenantridinskega, protoberberinskega in protopinskega tipa; najpomembnejši so helidonin, sangvinarin, heleritrin in berberin. Zaradi grenkega okusa in odvratnega vonja so zastrupitve redke, znane iz preteklosti; sicer zdravilna rastlina.



Slika 25: Pasje zelišče (*Solanum nigrum* L.). Strupena je cela rastlina, še posebej nezrele jagode. Vsebuje steroidne glikoalkaloide, predvsem solanin. Strupenost variira krajevno in s starostjo, k strupenosti še dodatno prispeva velika vsebnost nitrata in nitrita. Simptomi so podobni kot pri zastrupitvi z drugimi razhudnikovkami (žej, zmedenost, omotica in halucinacije).



Slika 26: Volčja češnja (*Atropa belladonna* L.). Strupeni so vsi deli rastline. Vsebuje tropanske alkaloide: atropin, hiosciamin, In skopolamin (hioscin). Simptomi so žeja, zmedenost, omotica in halucinacije.



Slika 27: Gladki mleček (*Euphorbia nicaeensis* All.). Strupene so cele rastline. Vsebujejo mleček, ki vsebuje alkaloide (euforbin, euforban), glikozide, dihidroksikumarine in polihidrične diterpenske estre. Simptomi zastrupitve po zaužitju so žgoča usta, žrelo in želodec, slinjenje, bruhanje, bolečine v želodcu, drgetanje, oženje zenic, pljučni edem, koma, znani so smrtni primeri. Kontaktno povzroča dermatitise, konjunktivitise.



Slika 28: Navadna ciklama (*Cyclamen purpurascens* Mill.). Gomolj ciklame in drugi deli vsebujejo dražeče triterpenoidne saponine. Zaužívanje gomolja povzroči gastrointestinalne motnje, znani so tudi primeri alergij na dotik.



Slika 29: Pomladanski veliki zvonček (*Leucojum vernum* L.). Predstavniki družine narcisovk vsebujejo v vseh delih strupene alkaloidne in kalcijev oksalat. Znaki zastrupitve so omedlevica, bruhanje, slabost in bolečine v želodcu, driska; znani so tudi smrtni primeri. Poznan je kontaktni dermatitis pri vrtnarjih.



Slika 30: Navadni mali zvonček (*Galanthus nivalis* L.). Vsebuje podobne učinkovine kot veliki pomladni zvonček.



Slika 31: Šmarnica (*Convallaria majalis* L.). Strupeni so vsi deli rastline. Učinkovine so različni srčni glikozidi: konvalotoksin, konvalarin. Simptomi so slabost, bruhanje, driska, krči, omotica, pešanje srca.



Slika 32: Jesenski podlesek (*Colchicum autumnale* L.). Strupeni so semena, čebulice in cvetje. Vsebuje alkaloida kolhicin in kolhicein. Simptomi so slabost, bruhanje, driska, ohromelost okončin, prekinitev dihanja.



Slika 33: Difenbahija (*Dieffenbachia* sp., *Caladium* sp.). Strupeni vsi deli rastline. Vsebuje alkaloida, glikozide. Simptomi so draženje kože, nabrekanje sluznice.



Slika 34: Pelinolistna ambrozija (*Ambrosia artemisiifolia*). Pelod povzroča alergije-seneni nahod.
(Vse fotografije: prof. dr. F. Batič).

VIRI IN LITERATURA

1. Batič, F., Kravanja, N., Turk, B., 2005: Strupene rastline. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Ljubljana.
2. Cooper, M.R., Johnson, A.W., 1998: Poisonous Plants and Fungi in Britain. The Stationery Office, London.
3. Frohne, D., Pfänder, H.J., 2004: Giftpflanzen. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart.
4. Gaida, W., Grothe, H., 2000: Gehölze : Handbuch fuer Planung und Asfuerung, Patzer Verlag, Berlin, Hannover.
5. Galle-Toplak, K., 2000: Zdravilne rastline na Slovenskem. Mladinska knjiga, Ljubljana.
6. Grlić, L., 1980: Užitne divje rastline. Cankarjeva založba, Ljubljana.
7. Kromar, J. 1979: Strupene rastline, Borec, Ljubljana.
8. Petauer, T., 1993: Leksikon rastlinskih bogastev. Tehniška založba Slovenije, Ljubljana.
9. Seliškar, A., Wraber, T. 1986: Travniske rastline na slovenskem, Sto pogostih vrst, Prešernova družba, Ljubljana.

II. ŽIVILA IN PITNA VODA

KEMIJSKI DEJAVNIKI TVEGANJA V PITNI VODI

Mag. Renata BREGAR¹

IZVLEČEK

Zdravstveno ustrezna pitna voda je eden od osnovnih pogojev za zagotavljanje zdravja prebivalcev. Je tudi osnovno živilo in surovina za celo vrsto predelovalnih dejavnosti. S kvaliteto pitne vode in posledično z njeno zdravstveno ustreznostjo so povezani številni dejavniki tveganja. Najpomembnejše skupine potencialno karcinogenih organskih onesnaževal, ki so lahko prisotne v pitni vodi so pesticidi, lahkohlapne in srednjehlapne organske spojine. Med anorganskimi onesnaževali v vodi najpogosteje najdemo svinec, aluminij, cink, železo, mangan, redkeje bolj toksične elemente kot so: kadmij, arzen, živo srebro. Spremljanje koncentracij omenjenih parametrov v pitni vodi je osnovna naloga nadzora nad kvaliteto pitne vode. Nadzor se izvaja na dveh nivojih. Upravljenec vodooskrbnih sistemov pitne vode mora izvajati t.i. notranji nadzor, na nivoju države pa Ministrstvo za zdravje zagotavlja t.i. Monitoring pitne vode na pipah uporabnikov.

Ključne besede: pitna voda, monitoring pitne vode, pesticidi, lahkohlapne organske spojine.

ABSTRACT

Wholesome drinking water is one of the main demand of water intended for human consumption. With the drinking water quality many of risk factors are related. The most important are organic parameters. Main groups of potential carcinogenic organic contaminants which can be presented in drinking water are pesticides, highly and middle volatile organic compounds. The most common inorganic contaminants in drinking water are lead, aluminium, zinc, iron, manganese, rarely toxic elements like cadmium, arsenic, mercury. The control of the quality of drinking water is organized on different levels. According to the legislation the operator of a public supply system must ensure internal control and on the state level, monitoring of the quality of water intended for human consumption is carried out.

Key words: drinking water, monitoring of drinking water, pesticides, highly volatile organic compounds.

¹Mag. Renata BREGAR, uni.dipl.kem.
Inštitut za varovanje zdravja RS
Trubarjeva 2, 1000 Ljubljana
e-mail: renata.bregar@ivz-rs.si

1 UVOD

Zdravstveno ustrezna pitna voda je eden od osnovnih pogojev za zagotavljanje zdravja prebivalcev. Pitna voda je osnovno živilo in surovina za celo vrsto predelovalnih dejavnosti. Zdravstveno ustrezna pitna voda je tudi zakonsko zagotovljena dobrina. Krovni zakon, ki pokriva področje pitne vode je Zakon o zdravstveni ustreznosti živil in izdelkov ter snovi, ki prihajajo v stik z živilo (Ur.l. RS 52/00, 42/02, 47/04)), kjer se pitna voda pojmuje kot živilo. Zahteve, ki jih mora izpolnjevati pitna voda z namenom varovanja zdravja ljudi pred škodljivimi učinki, zaradi kakršnegakoli onesnaženja pitne vode pa predpisuje Pravilnik o pitni vodi (Ur. l. RS 19/04, 35/04, 26/06, 92/06).

2 VRSTE TVEGANJ

Dejavnike tveganja pri pridobivanju in distribuciji pitne vode lahko razdelimo na fizikalna in kemijska tveganja, biološka in mikrobiološka tveganja, procesna tveganja in zunanja tveganja. Po mestu učinkov pa jih lahko razvrstimo na: tveganja pri zajetju pitne vode in na tveganja pri procesiranju, t.j. pri postopku črpanja, pripravi vode in distribuciji vode po vodovodnem omrežju do potrošnika. Tveganju se ne moremo popolnoma izogniti, lahko pa ga omejimo s primernimi organizacijskimi, tehničnimi postopki in primernim nadzorom. Tako kemijska kot mikrobiološka tveganja pa so opredeljena tudi z zakonodajnimi predpisi.

2.1 KEMIJSKI DEJAVNIKI TVEGANJA

2.1.1 KEMIJSKI DEJAVNIKI TVEGANJA PRI PRIPRAVI VODE

Pri pripravi vode uporabljamo različna flokulacijska sredstva, ki pospešijo usedanje nečistoč v vodi. Večina flokulacijskih sredstev so aluminijeve spojine. Ostanki teh sredstev so lahko prisotni tudi v pitni vodi.

Pri postopku dezinfekcije uporabljamo plinski klor, klorov dioksid, ozon in drugo. Koncentracija rezidualnih sredstev v pitni vodi je predpisana v podzakonskih aktih in jo v distribucijskem sistemu kontroliramo. Kemijsko tveganje pa lahko predstavljajo tudi spojine, ki nastanejo pri reakcijah nekaterih klorovih dezinfekcijskih sredstev z ostalimi spojinami prisotnimi v pitni vodi.

Pri vodah, obremenjenih z amoniakom, lahko pri reakciji s klorom nastanejo kloramini. Potek in izdatnost reakcij je odvisna od pH vrednosti, molarne razmerja reaktantov, reakcijskega časa ter absolutne porabe klora. Dikloramin je neprijetnega vonja in okusa, medtem ko monokloramin nima vonja in okusa. Trikloramin je zelo nestabilen in razpade na N_2 . Kloramini imajo dezinfekcijske lastnosti, vendar veliko šibkejše kot $HOCl$ ali OCl^- .

Pri dezinfekciji vode, ki vsebuje organske snovi nastajajo trihalometani. Trihalometani so halogen substituirane monoogljikove spojine, s splošno formulo CHX_3 , kjer je X = fluor, klor, jod, brom ali kombinacija le-teh.

Bromirane spojine nastanejo tako, da klorova (I) kislina oksidira bromidne ione v vodi, nastane bromova (I) kislina, ta pa reagira s prisotnimi organskimi snovmi v vodi. Spojine s klorom pa nastanejo pri reakciji klorove (I) kisline z organskimi snovmi.

Z vidika onesnaženja vode so pomembni: tribromometan $CHBr_3$, dibromoklorometan $CHBr_2Cl$, bromodiklorometan $CHBrCl_2$ in triklorometan $CHCl_3$. Ocenjeni so kot zdravju nevarne snovi.

Koncentracija THM v vodooskrbnem sistemu je odvisna od koncentracije organskih snovi ter od zadrževalnega časa vode v vodooskrbnem sistemu. Značilno je, da je koncentracija THM na vodnem zajetju majhna ali na meji določljivosti analizne metode, z razdaljo od vodnega zajetja pa se povečuje in na končnih mestih distribucijskega omrežja dosega visoke vrednosti. Značilno je tudi, da so najvišje koncentracije THM v omrežju na začetku delovnega tedna, predvsem v objektih, kjer ob koncu tedna ni velike porabe pitne vode.

Ostali možni produkti klora z organskimi spojinami so še: trikloroacetaldehid (kloralhidrat), halogenirani acetonitrili, kloroacetoni, trikloronitrometan (kloropikrin) .

2.1.2 KEMIJSKI DEJAVNIKI TVEGANJA ZARADI VPLIVA DISTRIBUCIJSKEGA OMREŽJA VODE

Tveganje predstavljajo materiali, ki so v stiku z vodo oziroma migracije iz teh materialov. Najpogostejše so to migracije iz svinčenih cevi, bakrenih cevi, pip ali ventilov, tveganje predstavlja tudi korozija železnih delov na omrežju.

SVINEC

Svinec je v pitni vodi običajno v nizkih koncentracijah. V primeru, da so v omrežju tudi svinčene cevi ali ventili, se lahko koncentracija svinca v vodi močno poveča, primer iz prakse - tudi 170 ug/l in več.

Koncentracija svinca je v primeru svinčenih cevi odvisna še od lastnosti vode (koncentracije klorida, koncentracije raztopljenega O₂, pH vrednosti, trdote vode), dolžine svinčene cevi, dinamike vodnega toka ter od zadrževalnega časa vode v omrežju. Običajno so koncentracijski maksimumi na začetku delovnega tedna, potem ko je bila poraba pitne vode ob koncu delovnega tedna minimalna (industrijski objekti, šole, vrtci, zdravstveni domovi,...).

2.1.3 KEMIJSKI DEJAVNIKI TVEGANJA PRI ZAJETJU PITNE VODE

Najpomembnejši viri za preskrbo s pitno vodo so: podzemna voda, površinska voda in meteorna voda. V Sloveniji skoraj vso pitno vodo pridobivamo iz podzemne vode. Delež neposrednega zajema iz površinske in atmosferske (meteorne) vode je zanemarljiv. Vzrok za tako velik delež vodooskrbe iz vodonosnikov je v bogatih zalogah podzemne vode na področju cele države. Le-te so posledica ugodne geološke zgradbe s številnimi prelomi in narivi, kjer prevladujejo kamenine in sedimenti, prav tako ugodni za razvoj raznovrstnih vodonosnikov. Poleg tega je podzemna voda v manjši meri podvržena sezonskim in trenutnim nihanjem kvalitete, ki so posledica meteoroloških in antropogenih dejavnikov. Glede na naravo vodonosnika se onesnaženja širijo mnogo počasneje kot v primeru razlitja v površinske vodotoke, poleg tega imajo vodonosniki filtracijske sposobnosti in se marsikatero onesnaževalo razgradi na poti do podzemne vode ali pa adsorbira na kamnino ali sediment.

Za razliko od podzemne vode, med površinske vode uvrščamo vode z znatnimi spremembami lastnosti, ki so povezane z atmosferskimi značilnostmi ali značilnostmi površine in tiste vode, v katerih je ugotovljena znatna prisotnost makro in mikroorganizmov. Procentualno gledano se 84% ljudi v Sloveniji oskrbuje s podzemno vodo, 2% s površinsko in 1% z meteorno vodo.

Pomembnejši kemijski dejavniki tveganja, ki izvirajo iz kvalitete vode so: obarvanost, vonj, motnost, nitrati, pesticidi, lahkohlapne organske spojine.

OBARVANOST

Naravne vode so pogosto obarvane rumenorjavo (železo, glineni delci, huminske kisline), povečana obarvanost vode je lahko indikacija za onesnaženje.

VONJ je lahko naravna značilnost vode (studenčnica) ali pa posledica dejavnikov, ki izvirajo iz priprave vode ali omrežja.

MOTNOST

Povzročajo glineni delci, mulj, koloidni delci, plankton in ostali mikroskopski organizmi. V naravnih vodah so prisotni delci prsti (spiranje), grob pesek in muljna frakcija, ki so delno ali v celoti prekriti z organskim materialom. Glineno frakcijo sestavljajo silikatno-glineni delci, neglineni material kot Al in Fe –oksidi, karbonati, ortoklaz. Glinena frakcija skupaj z organsko tvori glineno – organski del. Huminske snovi imajo veliko ionsko-izmenjevalno kapaciteto tako kot organsko glineni del.

Motnost vode ima velik učinek na mikrobiološko kvaliteto vode – poveča se rast bakterij, saj se nutrienti adsorbirajo na površino delcev in tako bakterije lažje pridejo do hrane ter rastejo hitreje kot pri prostih suspenzijah. Pri motni vodi se zmanjša učinek dezinfekcije (motna voda ščiti bakterije pred učinkom dezinfekcijskih sredstev), poveča se poraba klora in kisika (pri motnih vodah npr. Escherichia preživi pri 0,35 mg Cl₂/l in več).

Vpiv motnosti na kemijske parametre v pitni vodi:

- dobra adsorpcijska kapaciteta suspendiranih delcev lahko povzroči prisotnost nezaželenih organskih in anorganskih spojin v pitni vodi. Najboljšo adsorpcijsko kapaciteto imajo organske in huminske spojine. Tako se herbicidi kot so 2, 4-D, parakvat in dikvat močno adsorbirajo na glinene huminske delce, enako tudi mikroelementi itd.

NITRIT, NITRAT

Nitrat se pojavlja v višjih koncentracijah predvsem v podtalnici (kmetijska dejavnost). Je vmesna oksidacijska stopnja dušika, bodisi v procesu oksidacije amonija v nitrat ali pri procesu redukcije nitrata. Omenjene oksidacijsko-redukcijske reakcije lahko potečejo tudi v sistemih za distribucijo vode (najpogostejše so seveda v naravnih vodah in pri procesih čiščenja odpadnih vod).

PESTICIDI

Velika in prevečkrat pretirana uporaba omenjenih sredstev je vzrok za njihovo kopičenje v okolju, saj so razpolovne dobe za njihov razpad lahko več let ali celo desetletij. Pri pronicanju skozi prepustne plasti zemlje in kamenin dosežejo vodonosne plasti in s tem podtalno vodo. Koncentracije pesticidov v podtalni vodi so v Sloveniji dobro znane, manj poznane so bile koncentracije na pipah uporabnikov. Po novih zakonodajnih predpisih spremljamo koncentracije pesticidov tudi na pipah uporabnikov.

OSTALE LAHKOHAPNE ORGANSKE SPOJINE

Poleg trihalometanov v pitni vodi najpogostejše najdemo tetrakloroeten in trikloroeten. Topili sta ocenjeni kot potencialno kancerogeni spojini.

VIRI IN LITERATURA

1. Environ. Toxicol. Chem., Vol. 18, No. 8, 1643 – 1655, 1999.
2. Guidelines for drinking water quality, 2nd ed., Vol.2, WHO, Geneva, 1996.
3. J. Maček, M. Kač, Kemična sredstva za varstvo rastlin, ČZP Kmečki glas, Ljubljana, 1990.
4. Kakovost pitne vode, zbornik predavanj, ZTI, Ljubljana, 2000.
5. P. Raspor s sod., Priročnik za postavljanje in vodenje sistema HACCP, Biotehniška fakulteta, Ljubljana, 2002.
6. R. Droste, Theory and Practice of Water and Wastewater Treatment, John Wiley&Sons, New York.
7. Standard methods for the Examination of Water and Wastewater, 20th Edition, APHA, 1998.
8. Water Treatment Handbook, 6th edition, Vol. 1, Degremont, France, 1991.

ODPADKI V VRTCU

¹Dr. Lucija JUKIĆ SORŠAK

IZVLEČEK

Na odpadke ne smemo gledati kot na nekaj neuporabnega, temveč kot na snovi ali predmete, s katerimi nadomeščamo naravne vire. Odpadke je treba usmeriti stran z odlagališč, v recikliranje ali druge oblike predelave. Za to pa obstajajo določeni pogoji. Odpadki morajo biti relativno čisti (ločeno zbiranje na izvoru), pomembna je tudi ekonomija obsega. V Sloveniji še vedno odlagamo marsikatero odpadke, ki bi jih, ob strogem ločenem zbiranju, lahko predelali.

Odpadki se v vrtcih že ločeno zbirajo. Kljub temu pa mnogi odpadki, ki bi jih lahko reciklirali, pristanejo med mešanimi komunalnimi odpadki. Glavne vrste odpadkov, za katere se že uvaja ločeno zbiranje so odpadna embalaža, odpadni papir in karton, organski kuhinjski odpadki, odpadna jedilna olja in masti ter zeleni vrtni odpad.

Ključne besede: vrtec, odpadki, ločeno zbiranje, recikliranje, predelava, odlaganje.

ABSTRACT

Waste shall not be considered as something useless, but as a substitute for natural resources. Waste must be divided from landfills, for the recycling or for the other forms of recovery in certain conditions. Waste should be relatively clean (separate collection), economy of scale is also important. Many wastes are still landfilled in Slovenia. This wastes could be recovered, if they were separate collected.

Certain wastes have been separately collected in the kindergartens. In spite of that many wastes which could be recycled, end as mixed municipal waste. The main waste streams for which the separate collection has been introduced, are waste packaging, waste paper and cardboard, organic kitchen waste, waste edible oils and fats, and garden waste.

Keywords: kindergarten, waste, separate collection, recycling, recovery, landfilling.

¹Dr. Lucija JUKIĆ SORŠAK, uni.dipl.kem.
Ministrstvo za okolje in prostor
Dunajska 48, 1000 Ljubljana
e-mail: lucija.jukic-sorsak@gov.si
Tel.: 01/ 478 73 06; F ax: 01/ 478 73 20

1 UVOD

Skrajni čas je, da na odpadke prenehamo gledati kot na nekaj neuporabnega, temveč kot na snovi ali predmete, s katerimi nadomeščamo naravne vire, ki bodo tako ostali na razpolago tudi prihodnjim rodovom. Odpadke je treba usmeriti stran z odlagališč, v recikliranje ali druge oblike predelave. To lahko storimo na dva načina: z učinkovitim ločenim zbiranjem odpadkov na izvoru ali s sežiganjem z izrabo nastale energije, kar bo tudi v Sloveniji treba sprejeti kot edini dve možni poti.

V skladu s hierarhijo ravnanja z odpadki, ki predstavlja vodilno načelo politike EU ravnanja z odpadki, je treba največ napora vložiti v to, da se prepreči nastajanje odpadkov. Seveda pa je iluzorno trditi, da na ta način odpadkov ne bo več. Z odpadki, ki nastanejo, je treba ravnati na način, ki ne ogroža zdravja ljudi in ne škodi okolju ter zlasti ne predstavlja tveganja za vodo, zrak, tla, rastline ali živali, je brez škodljivih vplivov zaradi hrupa ali vonjav in ne vpliva škodljivo na krajino ali kraje posebnega pomena.

Po podatkih Agencije RS za okolje (ARSO) v Sloveniji količina odloženih odpadkov, kljub strogi zakonodaji, iz leta v leto narašča.

Tabela 1: Količina odloženih odpadkov v Sloveniji v (kg)/prebivalca v letih 2002-2006 (vir: ARSO).

leto	količina odloženih odpadkov (kg)/prebivalca
2002	376
2003	391
2004	392
2005	397
2006	413

Iz tabele 1 je razvidno, da je bilo v Sloveniji v letu 2006 na odlagališča v povprečju odloženih kar 413 kg odpadkov na prebivalca, kar pomeni 1,12 kg na prebivalca vsak dan.

Vsak posameznik in družba kot celota bi se morali zavedati, da je treba z odpadki skrbno ravnati. To pomeni, da za vsak odpadek, ki nastane, pomislimo, ali lahko še komu ali čemu koristi, ali pa je res edina možnost njegovo odlaganje na odlagališču. Vsak odpadek, ki konča na odlagališču, namreč predstavlja prihodnjo grožnjo okolju, zlasti za tla in podtalnico. Hkrati se z odlagališčnimi plini onesnažuje zrak. Zavedati se je potrebno, da prostora za odlaganje ni na pretek, ob ravnanju, kot ga poznamo v Sloveniji sedaj, bodo vsa odlagališča v nekaj letih polna, novega si ne želi nihče (vsaj ne v svoji bližini).

Dandanes je možno vrsto odpadkov uspešno reciklirati ali predelati. Za to pa obstajajo določeni pogoji. Odpadki morajo biti relativno čisti (ločeno zbiranje na izvoru), pomembna je tudi ekonomija obsega. V Sloveniji še vedno odlagamo marsikatero odpadke, ki bi jih, ob strogem ločenem zbiranju, lahko predelali. Odlaganje na odlagališčih je namreč okoljsko najslabša možnost, ki bi jo morali uporabiti le v primeru, ko ni na razpolago drugega, okoljsko primernejšega načina ravnanja z odpadki.

2 ODPADKI V VRTCIH

V skladu s predpisom, ki ureja ravnanje z odpadki (Pravilnik o ravnanju z odpadki (Ur.l. RS, št. [84/1998](#), [45/2000](#), [20/2001](#), [13/2003](#), [41/2004](#)-ZVO-1), mora povzročitelj odpadkov, pri katerem v posameznem koledarskem letu zaradi njegove dejavnosti nastane najmanj 10 t odpadkov ali najmanj 5 kg nevarnih

odpadkov, vsako leto poročati o nastalih odpadkih in ravnanju z njimi za preteklo koledarsko leto. Dobljene podatke obdela Statistični urad RS (SURS) v skladu z zakonodajo in jih objavi na spletnih straneh.

V letu 2004 je poročalo 27 vrtcev, v letu 2005 42 in v letu 2006 24 vrtcev. V tem obdobju so vrtci poročali o nastajanju odpadkov, zbranih v tabeli 2.

Tabela 2: Vrste odpadkov v vrtcih v letih 2004-2006 (Vir: SURS).

vrsta odpadka	klasifikacijska številka odpadka ^{a)}	količine nastalih odpadkov (t) po letih		
		2004	2005	2006
Odpadna embalaža, vključno z ločeno zbrano embalažo				
Papirna in kartonska embalaža	150101	1,26		245,80
Plastična embalaža	150102	1,09	1129,57	5,81
Kovinska embalaža	150104			6,45
Mešana embalaža	150106		3,55	
Steklena embalaža	150107		5,25	0,38
Embalaža iz tekstila	150109			4,03
Embalaža, ki vsebuje ostanke nevarnih snovi ali je z njimi onesnažena	150110*		52,53	
Ločeno zbrane frakcije				
Papir in karton	200101	224,65	2532,44	273,47
Steklo	200102		7,56	8,58
Organski kuhinjski odpadki	200108	701,86	1142,28	1033,06
Tekstilije	200111		7,88	
Jedilno olje in maščobe	200125	7,98	13,38	15,28
OEE0, ki vsebuje nevarne snovi (brez OEE0, ki vsebuje živo srebro in/ali klorofluorogljike)	200135*		15,76	
Les, ki ne vsebuje nevarnih snovi	200138		26,26	
Plastika	200139		11,40	0,12
Kovine	200140		131,32	
Odpadki z vrtov in parkov				
Odpadki, primerni za kompostiranje	200201	11,51	29,34	69,21
Drugi odpadki, neprimerni za kompostiranje	200203	6,97	1,67	
Drugi komunalni odpadki				
Mešani komunalni odpadki	200301	2575,88	5416,85	0,38 ^{b)}
Greznični mulji	200304		1904,92	
Kosovni odpadki	200307	2,09	0,50	
Skupaj		3533,29	12432,43	1662,58

^{a)} v skladu s Klasifikacijskim seznamom odpadkov iz Pravilnika o ravnanju z odpadki

^{b)} v letu 2006 vrtci niso bili več dolžni poročati o nastalih mešanih komunalnih odpadkih (20 03 01)

Tabela 3: Nadaljnji način ravnanja z odpadki, kot so poročali vrtci v letih 2004-2006 (Vir: SURS).

leto	nastali odpadki (t)	začasno sklad. (t)	oddano zbiralcu (t)	oddano v predelavo (t)	na odlagališče (t)	oddano v odstranjevanje (t)
2004	3533,29	0,21	674,98	62,05	2602,64	193,40
2005	12432,43	0,26	7551,86	268,48	4569,68	42,15
2006	1662,58	-	860,08	269,93	532,57	-

a) v letu 2006 vrtci niso bili več dolžni poročati o nastalih mešanih komunalnih odpadkih

Podatki med seboj niso neposredno primerljivi zaradi različnega števila vrtcev, ki so poročali po posameznih letih. Leta 2006 vrtcem tudi ni bilo več treba poročati o nastalih mešanih komunalnih odpadkih. Vseeno pa so iz tabele 2 razvidne glavne vrste odpadkov, ki v vrtcih nastajajo.

Tabela 4: Glavne vrste odpadkov v vrtcih (Vir: SURS)

Vrsta odpadka	količine nastalih odpadkov (t) v obdobju 2004-2006
papir in karton ter papirna in kartonska embalaža	3277,61
plastična in kovinska embalaža	1142,92
organski kuhinjski odpadki	2877,19
jedilno olje in maščobe	36,65
ločeno zbrane frakcije (steklo, tekstilije, les, plastika, kovine)	193,12
odpadki, primerni za kompostiranje (odpadki z vrtov in parkov)	110,06
mešani komunalni odpadki (plenice za enkratno uporabo, uporabljeni papirnati robčki, serviete in brisače...)	7993,11
greznični mulji a)	1904,92

a) Ureja zakonodaja s področja varstva voda

Mnogokrat pa ti odpadki še vedno pristanejo med mešanimi komunalnimi odpadki, čeprav bi se jih dalo z nekaj truda usmeriti v druge tokove. Pojdimo po vrsti.

2.1 ODPADNI PAPIR, KARTON TER ODPADNA EMBALAŽA

V skladu z določbami predpisa o ravnanju z ločeno zbranimi frakcijami (Odredba o ravnanju z ločeno zbranimi frakcijami pri opravljanju javne službe ravnanja s komunalnimi odpadki (Ur.l. RS, št. [21/2001](#))), morajo izvajalci javne službe v naseljih urediti zbiralnice ločenih frakcij, t.i. ekološke otoke. Praviloma jih je treba urediti v stanovanjskih območjih, pa tudi ob večjih trgovinah in trgovskih centrih, zdravstvenih domovih in bolnišnicah ter šolah in vrtcih. Zbiralnice morajo biti opremljene za ločeno zbiranje papirja, kartona ter papirne in kartonske embalaže, steklene embalaže, kovinske embalaže ter plastične embalaže in embalaže iz sestavljenih materialov (npr. tetrapak). Vrtci imajo tako možnost brezplačnega prepuščanja odpadnega papirja in odpadne embalaže praktično "pred vrati".

V skladu s predpisom o ravnanju z embalažo in odpadno embalažo (Uredba o ravnanju z embalažo in odpadno embalažo (Ur.l. RS, št. [84/2006](#), [106/2006](#))) so za ravnanje z odpadno embalažo odgovorne tiste osebe, ki dajejo embalažo na trg. Kar pomeni, da je ustrezno ravnanje z odpadno embalažo plačano že takrat, ko ta embalaža, skupaj z blagom, ki je v njej embalirano, pride v promet. Mnogokrat so obvestila na zabojnikih za ločeno zbiranje, kaj sodi v posamezen zabojnik in kaj ne, napačna ali zavajajoča. V zbiralnici ločenih frakcij sodi vsa odpadna embalaža. Izjema je le embalaža, ki se uvršča med nevarne odpadke.

Pogoj za to, da bodo ti zabojniki tudi dejansko polni, pa je ločeno zbiranje na samem izvoru, to je tam, kjer ti odpadki nastanejo - v igralnicah, garderobah, pisarnah... Tu se takoj pojavi pomislek glede varnosti otrok, ki mora biti prva skrb vrtca. Vendar pa odpadki so v igralnicah že sedaj, le da niso v treh, ampak v enem košu, z izjemo uporabljenih plenit za enkratno uporabo, ki pa se že sedaj največkrat odlagajo v posebne, tem odpadkom prirejene koše. V igralnicah bi lahko namesto enega relativno velikega koša za odpadke, postavili prazno kartonsko škatlo za zbiranje odpadnega papirja in prazne odpadne papirnat/kartonske embalaže, manjši koš za zbiranje ostale prazne odpadne embalaže (zlasti iz popoldanske malice) ter koš za ostale odpadke (papirnati robčki, serviete, papirnat brisače...). Za uspešno ločeno zbiranje odpadne embalaže je v igralnicah torej potreben le en dodaten koš. V igralnicah namreč praviloma ne nastaja odpadna embalaža iz stekla, temveč le odpadna embalaža iz plastike in kovine ter sestavljenih materialov, ki se prepušča v enem zabojniku na ekološkem otoku.

Poskrbeti je treba, da ločeno zbrani odpadki v naslednji fazi ne končajo med mešanimi komunalnimi odpadki. V ta namen je treba poskrbeti ustrezno opremljenost vozičkov, s katerimi se odpadki prenesejo do zabojnikov pred vrtcem. Opremiti bi jih bilo treba z vrečkami za odpadni papir, odpadno embalažo in ostale odpadke.

2.2 ORGANSKI KUHINJSKI ODPADKI

Predpis o ravnanju z organskimi kuhinjskimi odpadki (Pravilnik o ravnanju z organskimi kuhinjskimi odpadki (Ur.l. RS, št. [37/2004](#), [41/2004](#)-ZVO-1)) določa, da je povzročitelj kuhinjskih odpadkov nosilec živilske dejavnosti, ki upravlja kuhinjo, v kateri se pripravlja 20 ali več obrokov hrane dnevno. Povzročitelj kuhinjskih odpadkov mora zagotoviti, da se vsi kuhinjski odpadki, ki nastanejo pri pripravi hrane in ostanki obrokov, ki nastanejo po zaužitju obrokov, zbirajo ločeno od drugih odpadkov, začasno shranjujejo v skladu s predpisi, ki urejajo higieno živil, in oddajajo zbiralcu kuhinjskih odpadkov ali neposredno v predelavo. Podatki o pooblaščenih osebah za ravnanje z organskimi kuhinjskimi odpadki so dostopni na spletni strani ARSO.

Povzročitelj organskih kuhinjskih odpadkov mora izdelati načrt ravnanja s temi odpadki, ki mora vsebovati podatke o:

- nastajanju kuhinjskih odpadkov pri pripravi in razdeljevanju obrokov ter po zaužitju obrokov,
- namestitvi zabojnikov in posod za začasno shranjevanje kuhinjskih odpadkov pred oddajo v nadaljnje ravnanje,
- količinah kuhinjskih odpadkov, ki jih oddaja v nadaljnje ravnanje in pogojih oddaje, ter
- najdaljšem času začasnega shranjevanja kuhinjskih odpadkov.

Povzročitelj kuhinjskih odpadkov mora določiti odgovorno osebo, ki v njegovem imenu prepušča kuhinjske odpadke zbiralcu in izpolni evidenčni list, določen s predpisom, ki ureja ravnanje z odpadki.

V vrtcih kuhinjski odpadki ne predstavljajo glavnega problema, ki nastanejo pri pripravi hrane. Večji problem predstavljajo ostanki hrane, ki nastanejo po zaužitju obrokov v igralnicah, ker otroci ne pojedjo celotnega obroka. Poleg tega je zaradi drugih zahtev zakonodaje vse več hrane embalirane individualno,

s tem pa je narasla tudi količina odpadne embalaže. Največkrat ti odpadki končajo med mešanimi komunalnimi odpadki.

Kuhinjske odpadke, ki nastanejo po zaužitju obrokov, je treba začasno hraniti v za to namenjeni posodi (tako da se ne mešajo z drugimi odpadki) ter v skladu s predpisi, ki urejajo higieno živil. V vrtcih je lahko zlasti problematično začasno hranjenje teh odpadkov, ki nastanejo zaradi razdeljevanja popoldanske malice. Poiskati je treba ustrezno rešitev, da ti odpadki ne končajo med mešanimi komunalnimi odpadki. Na tem mestu je treba tudi opozoriti, da neizpraznjena embalaža ne sodi med odpadno embalažo. Potrebno jo je, skupaj s kuhinjskimi odpadki, po zaužitju obrokov vrniti v kuhinjo, kjer je treba ostanke hrane ločiti od embalaže ter ustrezno poskrbeti za oba tokova odpadkov v skladu s predpisi. Odpadna embalaža sodi v ustrezen zabojnik na ekološkem otoku, ostanke hrane pa je treba, skupaj s kuhinjskimi odpadki, ki nastanejo pri pripravi obrokov, oddati pooblaščenemu zbiralcu.

2.3 ODPADNA JEDILNA OLJA IN MASTI

Tretja vrsta odpadkov so odpadna jedilna olja in masti, ki se v večini primerov že ločeno zbirajo in oddajajo pooblaščenim zbiralcem. Nikakor ne sodijo v kanalizacijo. Maščobe tvorijo obloge na kanalizacijskih ceveh in onemogočajo čiščenje vode na čistilni napravi.

Predpis o ravnanju z odpadnimi jedilnimi olji in mastmi (Pravilnik o ravnanju z odpadnimi jedilnimi olji in mastmi (Ur.l. RS, št. [42/2004](#), [41/2004-ZVO-1](#))) določa, da je povzročitelj odpadnih jedilnih olj nosilec živilske dejavnosti, ki upravlja kuhinjo, v kateri se pripravlja 20 ali več obrokov hrane dnevno. Zagotoviti mora, da se vsa odpadna jedilna olja, ki nastanejo pri pripravi hrane, zbirajo ločeno od drugih odpadkov, začasno shranjujejo v skladu s predpisi, ki urejajo higieno živil in oddajo zbiralcu odpadnih jedilnih olj ali neposredno v predelavo. Podatki o pooblaščenih osebah za ravnanje z odpadnimi jedilnimi olji in mastmi so dostopni na spletni strani ARSO.

Povzročitelj odpadnih jedilnih olj mora izdelati načrt ravnanja s temi odpadki, ki mora vsebovati podatke o:

- nastajanju odpadnih jedilnih olj pri pripravi obrokov,
- namestitvi zabojnikov in posod za začasno shranjevanje odpadnih jedilnih olj pred oddajo v nadaljnje ravnanje,
- najdaljšem času začasnega shranjevanja odpadnih jedilnih olj, in
- količinah odpadnih jedilnih olj, ki jih oddaja v nadaljnje ravnanje in pogojih oddaje.

Povzročitelj odpadnih jedilnih olj mora določiti odgovorno osebo, ki v njegovem imenu prepušča odpadna jedilna olja zbiralcu ali jih oddaja v predelavo in izpolni evidenčni list, določen s predpisom, ki ureja ravnanje z odpadki.

2.4 ODPADKI, PRIMERNI ZA KOMPOSTIRANJE

Biološko razgradljiv odpadki je vsak odpadki, ki je anaerobno ali aerobno razgradljiv, npr. kuhinjski odpadki, zeleni vrtni odpad, papir in karton. Odpadke, namenjene za kompostiranje, je treba toplotno obdelati zaradi uničenja vegetativnih oblik človeških, živalskih in rastlinskih patogenih organizmov, tako da je tveganje prenosa bolezni pri nadaljnji obdelavi, prodaji ali uporabi komposta, zanemarljivo (Pravilnik o predelavi biološko razgradljivih odpadkov v kompost (Ur.l. RS, št. [42/2004](#), [41/2004-ZVO-1](#))).

Vrtci imajo možnost zahtevati od izvajalca javne službe, da jim omogoči ločeno zbiranje in oddajanje biološko razgradljivih odpadkov, kamor poleg odpadkov z igrišč, ki so primerni za kompostiranje (zeleni vrtni odpad), sodijo tudi uporabljeni papirnati robci, serviete in brisače. Med te odpadke pa ne sodijo

organski kuhinjski odpadki, ker je ravnanje s temi odpadki določeno s posebnim predpisom. Če bi vrtni našli rešitev za ločeno zbiranje biološko razgradljivih odpadkov na izvoru, bi močno zmanjšali količino nastalih mešanih komunalnih odpadkov.

2.5 PLENICE ZA ENKRATNO UPORABO

Plenice, ki se v vrtcih že ločeno zbirajo, predvsem zaradi možnosti okužb in njihovega neprijetnega vonja, končajo med mešanimi komunalnimi odpadki, ker v Sloveniji na žalost še ne obstaja možnost drugačnega ravnanja s temi odpadki kot odlaganje.

Zakonodaja zaenkrat določa ločeno zbiranje in ustrezno ravnanje le za plenice, ki nastajajo kot odpadki v zdravstvu (večja možnost okužb). Kot ustrezno ravnanje sta določena le sežig ali odlaganje termično obdelanih odpadkov (Pravilnik o ravnanju z odpadki, ki nastanejo pri opravljanju zdravstvene dejavnosti in z njo povezanih raziskavah (Ur.l. RS, št. [47/2004](#))). Ker so kapacitete slovenskih sežigalnic, ki imajo okoljevarstveno dovoljenje za sežig teh odpadkov, daleč premajhne, se jih večina odpadkov, po termični obdelavi, še vedno odlaga.

Zaradi uporabe plenice za enkratno uporabo (gospodinjstva, vrtni), končajo na odlagališčih izločki, ki dejansko sodijo v sistem kanalizacije z ustreznimi čistilnimi napravami. Zavedati se moramo, da torej odlaganje plenice, ki pred odlaganjem niso ustrezno obdelane, ni ustrezna dolgoročna rešitev.

3 ZAKLJUČEK

Na koncu je treba omeniti tudi vzgojno plat ločenega zbiranja odpadkov v vrtcih. Otroke se običajno zlahka navduši za sodelovanje. Z uvedbo ločenega zbiranja odpadkov bi spoznali pravilno ravnanje z odpadki, pri tem pa bi imeli tudi možnost aktivnega sodelovanja. Npr. v skupinah starejših otrok bi otroci lahko skupaj z vzgojiteljico sami odnesli v igralnici zbrani odpadni papir do zabojnika za ločeno zbiranje na ekološkem otoku.

Znano je tudi, da otroci v veliki meri vplivajo na vedenje svojih staršev. Otroci so nekakšni "družinski policaji", ki svoje starše z velikim veseljem opozarjajo na napake, ki jih le-ti delajo in od njih "zahtevajo" pravilno ravnanje. Sicer pa še vedno velja pregovor "kar se Janezek nauči, to Janez zna".

Za drugačno, okolju bolj prijazno ravnanje z odpadki, je potrebna sprememba miselnosti in obrat družbe od potrošniške k trajnostno naravnani. Za vse to pa je potreben čas. Največkrat se nam zdi, da kot posamezniki nimamo dovolj vpliva in moči, da bi spremenili dolgoletne zakoreninjene navade. Vendar pa se z naraščanjem števila posameznikov, ki odpadke ločeno zbiramo, ta skupina spreminja v večino, večina pa praviloma vedno določa, kaj je družbeno sprejemljivo in kaj ne.

4 SUMMARY

It is time to start considering waste as a substitute for natural resources which will be conserved for the future generations. Waste must be diverted away from the landfills for the recycling or for the other forms of recovery. For instance, in Slovenia 413 kg of waste per inhabitant was landfilled in 2006, which means 1.12 kg of waste per inhabitant per day.

Every individual and the society should be aware of the importance of the sustainable waste management because every waste which is landfilled could be the future threat to the environment, especially to soil and groundwater.

In kindergartens the main waste streams are waste packaging, waste paper and cardboard, organic kitchen waste, waste edible oils and fats, garden waste, mixed municipal waste and septic tank sludge. In accordance with the Slovene legislation, kindergartens have the possibility to leave waste paper and cardboard and waste packaging free of charge at the collection points which need to be placed in front of the kindergartens. Organic kitchen waste arising from the food preparation and leavings, and waste edible oils and fats should be collected separately before handled by waste collectors or by recovery undertakings. Kindergartens have the possibility to require from the public service provider to enable separate collection of biodegradable waste (garden waste, used paper handkerchiefs, towels and napkins). Napkins for babies which have been separately collected, particularly due to their potential infectivity and offensive odour, usually end as mixed municipal waste because the landfilling is the only possible solution.

Educational view of the separate waste collection in the kindergartens should also be noted. Thus, the children have the possibility to be acquainted with the proper waste handling, and to participate in the separate collection in an active way.

VIRI IN LITERATURA

1. Odredba o ravnanju z ločeno zbranimi frakcijami pri opravljanju javne službe ravnanja s komunalnimi odpadki (Ur.l. RS, št. [21/2001](#)).
2. Pravilnik o predelavi biološko razgradljivih odpadkov v kompost (Ur.l. RS, št. [42/2004](#), [41/2004-ZVO-1](#)).
3. Pravilnik o ravnanju z odpadki (Ur.l. RS, št. [84/1998](#), [45/2000](#), [20/2001](#), [13/2003](#), [41/2004-ZVO-1](#)).
4. Pravilnik o ravnanju z odpadki, ki nastanejo pri opravljanju zdravstvene dejavnosti in z njo povezanih raziskavah (Ur.l. RS, št. [47/2004](#)).
5. Pravilnik o ravnanju z odpadnimi jedilnimi olji in mastmi (Ur.l. RS, št. [42/2004](#), [41/2004-ZVO-1](#)).
6. Pravilnik o ravnanju z organskimi kuhinjskimi odpadki (Ur.l. RS, št. [37/2004](#), [41/2004-ZVO-1](#)).
7. Uredba o ravnanju z embalažo in odpadno embalažo (Ur.l. RS, št. [84/2006](#), [106/2006](#)).

III. EKOŽIVILA V KUHINJAH VRTCEV

VSEBNOST TEŽKIH KOVIN IN PESTICIDOV V ZELENJAVI IN POLJŠČINAH KONVENCIONALNE PRIDELAVE TER MOŽNE POSLEDICE ZA ZDRAVJE

¹Mag. Vesna WEINGERL

IZVLEČEK

Izpostavljanje nevarnim kemikalijam med rastjo in razvojem otrok lahko škodljivo vpliva na njihovo zdravje. V času rasti zaužijejo otroci več hrane in pijače na kilogram telesne teže kot odrasli. Zato sta lahko hrana in pijača, onesnažena z ostanki pesticidov in težkimi kovinami, razlog za kronično izpostavljanje tem kontaminantom in s tem posledično škodljivo vplivata na zdravje. Veliko toksinov, ki so prisotni v konvencionalno pridelani hrani v ekoloških živilih ne najdemo. Ekološko pridelana hrana je sodoben odgovor na tematiko zdravja in hrane.

Ključne besede: težke kovine, pesticidi, zelenjava, poljščine, ekološka hrana.

ABSTRACT

Exposure to hazardous chemicals during growth and development, can result in acute long - term effects on the health of children. The strict regulations and measures applied in European countries, mean that food is generally safe, but ingestion of contaminated food may still present an important route of exposure to chemical hazards. As their bodies are developing and they generally consume more food on a body weight basis than adults, children are at particular risk of illness from exposure to chemical hazards in food. This indicator focuses on a few contaminants in food, mainly toxic metals and pesticide residues. Organic food is one of the growing hot topics nowadays in the field of health and food. Many toxins that are present in conventional non-organic foods are not found in organic foods.

Keywords: heavy metals, pesticides, vegetables, crops, organic food.

¹Mag. Vesna WEINGERL, uni.dipl.ing.kem.teh.
Univerza v Mariboru, Fakulteta za kmetijstvo
Vrbanska 30, 2000 Maribor, Slovenija
e-pošta: vesna.weingerl@uni-mb.si
Tel: 00386 2 250 58 42, Fax: 00386 2 229 60 71

1 UVOD

V življenju večkrat stojimo pred odločitvami. Tehtamo prednosti in slabosti. Skupaj z drugimi faktorji razmišljamo o zdravju, sreči, udobju, varnosti in denarju ter izbiramo. Izberemo službo, v kateri več zaslužimo pred službo, v kateri bi bolj uživali. Zaradi udobja se vozimo na delo z avtom kljub dejstvu, da se tako izpostavimo večji možnosti poškodbe v nesreči. Naše odločitve so osnovane na prednostih, ki se nam zdijo najpomembnejše in slabostih, ki jih želimo sprejeti.

Odločitve o tem, kaj bomo jedli napravimo na enak način. Ovrednotimo prednosti hrane, kot je primernost, kvaliteta, okus, hranljivost, varnost in stroški ter izbiramo. Izbira okusa pred hranljivostjo ali primernosti pred ceno nam ne dela težke odločitve. Kadar pa je vprašanje varnost hrane, običajno previdneje pretehtamo izbiro. Posebna previdnost velja izboru otroške hrane.

Kot elementi v sledovih, so nekatere težke kovine (npr. baker, selen, cink) esencialne - nujno potrebne za rast in razvoj človeškega organizma. Višje koncentracije težkih kovin so za človekov organizem strupene. Težke kovine prodirajo in se nepovratno umeščajo v najbolj občutljive dele organizma, na primer v živčni sistem.

Hrana in pijača sta glavna vira izpostavljanja otrok pesticidom. V času rasti zaužijejo otroci več hrane in pijače na kilogram telesne teže kot odrasli. Zato sta lahko hrana in pijača, onesnažena z ostanki pesticidov, razlog za kronično izpostavljanje pesticidom. Kronično izpostavljanje pesticidom, četudi pri nizkih koncentracijah, vodi do rakastih obolenj, okvar ob rojstvu ter okvar živčevja in endokrinega sistema.

Članek, ki je pred vami, obravnava vsebnosti težkih kovin in ostankov pesticidov v zelenjavi in poljščinah. Izbrati varno otroško hrano pomeni izbrati hrano, ki vsebuje čim manj težkih kovin in ostankov pesticidov. Ekološko pridelana živila vsebujejo znatno nižje vsebnosti obeh kontaminantov. Ekološka hrana naj bo hrana izbora naših otrok.

2 TEŽKE KOVINE

Težke kovine so živo srebro (Hg), svinec (Pb), kadmij (Cd), cink (Zn), baker (Cu), nikelj (Ni), železo (Fe), krom (Cr) in druge.

Težke kovine so lahko za rastline, živali in človeka toksične. Ljudje in živali sprejemajo težke kovine preko rastlin ter direktno z vdihovanjem prasnih delcev in zaužitjem onesnaženih talnih delcev.

Obdelava tal, kontaminiranih s težkimi kovinami je eden glavnih okoljskih problemov. Težke kovine se spirajo iz kontaminiranih tal v površinske vode in podtalnico ter tako vstopajo v prehrabeno verigo. Izpostavljenost težkim kovinam povzroča resno skrb za javno zdravje (medmrežje: <http://www.foodsafety.gov/~fsg/fsgfaq.html>).

Svinec, ki je v krvi nosečnice, razmeroma neovirano prehaja skozi posteljico v plod. Ker zarodki še nimajo popolnoma razvite pregrade med krvjo in možgani, prehaja v možgane in jih poškoduje (hiperaktivnost, izpad motoričnih funkcij, encefalopatije, zaostalost). Po podatkih Svetovne zdravstvene organizacije (World Health Organization - WHO) je nevarno, če zaužijemo ali kako drugače sprejmemo več kot 500 µg Pb na dan. Posebno ogrožena skupina so otroci, ki 50 % Pb zaužijejo direktno iz onesnaženih tal. 40 do 50 % sprejetega Pb tudi zadržijo. Odrasli zadržijo 10 do 50 % sprejetega Pb.

Svinec povzroča presnovne, krvne in ledvične bolezni, ovira vezavo Fe in povzroča anemije, pri odraslih pa tudi povišan krvni tlak.

Največji delež kadmija sprejmemo s hrano. Po izračunih kar 50 % iz žit. Po priporočilih WHO je največja še sprejemljiva količina zaužitega Cd 70 µg na dan. Otroci naj ne bi zaužili več kot 2 do 25 µg Cd na dan, odrasli pa 15 do 50 µg na dan. Kadmij je kumulativni strup in se kopiči v ledvični skorji. Pri koncentracijah večjih od 200 µg/kg sveže mase povzroča motnje v delovanju ledvic. Kadmij vpliva na metabolizem kalcija in vitamina D ter povzroča kostne bolezni in deformacije skeleta, težave pri reprodukciji, kardiovaskularne bolezni, povišan krvni tlak in je rakotvoren (medmrežje: http://www.ursoil.bf.uni-lj.si/nivo/3_o_tleh/tla_tk.htm).

Cink je, z razliko od kadmija in svinca, mikrohranilo. Sodeluje v presnovnih procesih sinteze in razgradnje ogljikovih hidratov, lipidov, proteinov in nukleinskih kislin. Pogosto ga v hrani in v tleh celo primanjkuje. Po priporočilih WHO naj bo dnevna zaužita količina Zn 15 do 22 mg. Količine večje od 150 mg na dan povzročajo oslabitev imunskega sistema in pomanjkanje bakra v telesu, količine večje od 440 mg cinka na dan, pa lahko povzročijo želodčne razjede. Anorganske cinkove spojine so nizko toksične za ljudi. Večja verjetnost toksičnosti je pri dolgotrajnejšem vdihovanju aerosolov, ki vsebujejo cinkov oksid in cinkov sulfat (VI). Pri prvem je znana posledica cinkova mrzlica.

Tkivno kopičenje bakra spodbuja nastajanje hidroksilnega radikala, ki povzroča poškodbe celičnih membran, proteinov in DNA. Pri kopičenju v možganih se pojavljajo simptomi podobni Parkinsonovi bolezni. Kopičenje v jetrih povzroča cirozo jeter.

Živo srebro je kovina, ki je v okolju prisotna v različnih oblikah in oksidacijskih stanjih. Kot posledica industrijske dejavnosti (rudarstvo, papirna industrija, sežiganje odpadkov) živo srebro s spiranjem prehaja v površinske vode in morja. V ribah je prisotna organska oblika živega srebra, to je metil živo srebro. Zaradi kopičenja v prehranski verigi so z metil živim srebrom najbolj kontaminirane velike ribe roparice (morski psi, mečarice, tune...). Metil živo srebro je strupeno za ljudi. Prizadene lahko živčni sistem in ledvice. Pri nosečnici metil živo srebro prehaja preko posteljice v plod in tako vpliva na razvoj možganov že pred rojstvom. Pri doječi materi se metil živo srebro izloča z mlekom. Nosečnice in doječe matere naj se izogibajo uživanju roparskih rib (morski pes, mečarice), prav tako naj omejijo uživanje tune (140 – 170 g sveže tune enkrat tedensko ali dve manjši pločevinki na teden). Omejitve naj se upoštevajo tudi pri otrocih (medmrežje: http://www.zzv-kr.si/datoteke/vhranaUZIVANJE_RIB.doc).

2.1 TEŽKE KOVINE V TLEH

Glavni problem skrbi za okolje je obdelava tal, kontaminiranih s težkimi kovinami. Težke kovine se spirajo iz kontaminiranih tal v površinske vode in podtalnico ter tako vstopajo v prehrabeno verigo.

Koncentracije kovin v rastlinah so odvisne od številnih talnih in bioloških faktorjev, kot so tekstura tal, delež organskih snovi v tleh, oksidacijsko redukcijski potencial in pH tal ter vrsta, sorta in užitni del rastline. Predvsem je pomembna akumulacija kadmija, svinca in cinka iz tal v različne kmetijske rastline. Največje koncentracije težkih kovin so v užitnih delih zelenjadnic (špinača, endivija in solata) ter v korenih korenja, rdeče pese in redkvice. Nizke koncentracije težkih kovin pa so bile ugotovljene v zrnju pšenice in koruze ter paradižniku. Stročnice, kapusnice in krompir kljub visoki koncentraciji v tleh akumulirajo le malo kadmija, svinca in cinka v užitne dele (medmrežje: <http://omannapurne.satja.si/clanki/konvencionalno-kmetijstvo.html>).

Kontaminacijo tal v vinogradih s cinkom povzroča uporaba fitofarmacevtskih sredstev, ki vsebujejo cink, predvsem fungicidov iz skupine ditiokarbamatov s cinkom in manganom. Kroženje in porazdelitev cinka

v tleh vinogradov, kjer se uporabljajo organokovinski fitofarmacevski pripravki, ki vsebujejo cink, sem raziskala v svojem magistrskem delu. Naredila sem primerjalne analize talnih vzorcev s področja nad vinogradi, kjer se omenjeni pesticidi niso uporabljali. Iz podatkov o vsebnosti cinka v vinu (odvzem cinka) ter vsebnosti cinka v uporabljenih pesticidih (vnos cinka), sem izračunala masno bilanco. Letni vnos cinka je 5,3 kg na površino vinograda. Z vinom odvezamemo letno 12,5 g cinka iz vinograda Orlica (Meranovo, Maribor). Z analizo vina nisem zajela odvzema cinka v celoti, preostanek se nahaja v drožeh grozdja in ostalih delih vinske trte. Upoštevati moramo še spiranje cinka v bližnje vodotoke. Ker pa je vnos mnogo večji od odvzema cinka iz tal vinograda Orlica, sklepam, da se cink v tleh kopiči. Z namenom, da bi ugotovila ali intenzivna obdelava vinograda vpliva na nivo cinka v bližnjih površinskih vodah, sem analizirala sediment potoka pod omenjenim vinogradom. Ker je koncentracija cinka v sedimentu potoka pred vinogradom znatno nižja kot za vinogradom lahko sklepam, da je naraščajoča vsebnost cinka posledica škropljenja vinogradov s pesticidi, ki vsebujejo cink. Uporabljeni pesticidi so vsebovali do 17 % cinka. Dokazala sem tudi, da od celotne količine cinka v analiziranih vzorcih tal, rastline sprejmejo le 3 do 12 odstotkov cinka (Weingerl, 2000).

Težke kovine lahko z dodatkom kemikalij vežemo v kompleksne spojine in tako znižamo njihovo topnost ter jim onemogočimo migracijo v okolje. Mehanizem za preprečitev spiranja težkih kovin je zvišanje pH tal. Večina težkih kovin se pri višji pH vrednosti ne spira iz tal.

2.2 VSEBNOST TEŽKIH KOVIN V HRANI

Zavod za zdravstveno varstvo Celje je opravil analizo vsebnosti nekaterih kovin v živilih, pridelanih na območjih, ki so v neposredni bližini Cinkarne Celje. Rezultati so pokazali, da so živila, pridelana na tem območju prekomerno obremenjena s kadmijem. Med živila, ki so s kadmijem najbolj obremenjena spadajo krompir, korenje, pesa, solata in pšenica. Povprečna vsebnost kadmija v teh živilih je kar nekajkrat presegla dopustno vrednost, ki je določena z našo zakonodajo.

Analize vzorcev jabolk, fižola, kumar, zelja in koruze pa so pokazale, da je vsebnost kadmija v teh živilih sorazmerno nizka, čeprav so zrastle na istem območju kot prej omenjena živila. To potrjuje domnevo, da sprejemajo nekatere rastline iz okolja manj kadmija kot druge. Rezultati analiz pridelkov na vsebnost svinec so pokazali, da je količina svinec v živilih, pridelanih na območju KS Teharje podobna, kot drugod po Sloveniji.

Razveseljivo je dejstvo, da v krvi otrok iz Teharij, ki so bili vključeni v raziskavo, vsebnost kadmija ne samo da ni bila povečana, pač pa je bila, v primerjavi s slovenskim povprečjem, dokaj nizka.

Med rastline, ki so najmanj dovzetne za težke kovine, sodijo fižol, zelje, repa, kumare, paradižnik, buče in koruza. Za krompir, špinačo in pšenico je značilna večja dovzetnost za težke kovine in zato njihova pridelava na območjih, kjer so tla onesnažena s težkimi kovinami, ni priporočljiva (medmrežje: <http://www.zzv-ce.si/unlimitpages.asp?id=363>).

Rezultati raziskav na področjih medicine, fiziologije in biokemije so pokazali, da je pomanjkanje selena v prehrani med pomembnejšimi razlogi za zmanjšanje odpornosti organizma. Pomembna lastnost selena je, da deluje kot lovilec težkih kovin. Težke kovine prodirajo in se nepovratno umeščajo v najbolj občutljive dele organizma, na primer v živčni sistem. Zato je njihovo prestrazanje primarnega pomena. Pomemben vir selena so žitarice (pšenica, riž), veliko ga je v poru, čebuli ter v lešnikih in brazilskih oreščkih. Bogat vir selena so morske ribe (Rayman, 1997).

Vsebnosti težkih kovin so v ekološko pridelani hrani dosti nižje. Vsebnost svinec je v ekoloških živilih povprečno 29 % nižja, vsebnost živega srebra pa povprečno 25 % nižja kot v konvencionalno pridelani hrani.

2.3 SLOVENSKA ZAKONODAJA

Zaradi toksičnosti težkih kovin in drugih anorganskih in organskih potencialno nevarnih snovi v tleh, so številne države omejile pridelavo hrane na onesnaženih območjih in določile meje dovoljenega letnega vnosa s komposti in blati čistilnih naprav.

V Sloveniji obravnava težke kovine v tleh Uredba o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih nevarnih snovi v tleh (Uradni list RS, št. 68/96).

Po definiciji je mejna imisijska vrednost gostota posamezne nevarne snovi v tleh, ki pomeni takšno obremenitev tal, da se zagotavljajo življenjske razmere za rastline in živali, in pri kateri se ne poslabšuje kakovost podtalnice ter rodovitnost tal. Pri tej vrednosti so učinki ali vplivi na zdravje človeka ali okolje še sprejemljivi. Opozorilna imisijska vrednost je gostota posamezne nevarne snovi v tleh, ki pomeni pri določenih vrstah rabe tal verjetnost škodljivih učinkov ali vplivov na zdravje človeka ali okolje. Kritična imisijska vrednost je gostota posamezne nevarne snovi v tleh, pri kateri zaradi škodljivih učinkov ali vplivov na človeka in okolje onesnažena tla niso primerna za pridelavo rastlin, namenjenih prehrani ljudi ali živali ter za zadrževanje ali filtriranje vode.

Mejne, opozorilne in kritične imisijske vrednosti za potencialno nevarne snovi, so podane v Tabeli 1 (Urbisoi1¹) (medmrežje: <http://www.gov.si/mop/zakonodaja/okolje.htm>)

Tabela 1: Mejne, opozorilne in kritične imisijske vrednosti za potencialno nevarne snovi

Slovenija			
	Mejna imisijska vrednost [mg/kg]	Opozorilna imisijska vrednost [mg/kg]	Kritična imisijska vrednost [mg/kg]
Cd	1	2	12
Cu	60	100	300
Ni	50	70	210
Pb	85	100	530
Zn	200	300	720
Cr	100	150	380
Cr⁶⁺			25
Policiklični aromatski ogljikovodiki	1	20	40

¹ URBISOIL je akronim projekta 5. okvirnega evropskega programa, ki ga financira Evropska komisija z naslovom: "Urban Soils As a Source and Sink for Pollution: Towards a Common European Methodology for the Evaluation of their Environmental Quality as a Tool for Sustainable Resource Management". V njem sodeluje 7 partnerjev. Slovenski partner v projektu je Center za pedologijo in varstvo okolja Univerze v Ljubljani, Biotehniške fakultete.

3 PESTICIDI

Pesticidi oziroma fitofarmacevtska sredstva so anorganske ali organske spojine, ki jih uporabljamo za zatiranje škodljivcev rastlin, mikroorganizmov, ki na njih povzročajo bolezni in plevelov. Glede na vrsto organizmov, ki jih pesticidi zatirajo, jih delimo na: baktericide, fungicide, insekticide, akaricide, herbicide, graminicide, algicide, nematocide, moluskicide in rodenticide (Maček in Kač, 1990).

Zaradi vse večje uporabe fitofarmacevtskih sredstev lahko najdemo ostanke pesticidov in njihovih razkrojnih produktov v živilih, vodi, okolju in celo v človeškem organizmu.

Negativni vpliv pesticidov na človeški organizem je odvisen od koncentracije pesticida, ki vstopa v okolje, načina uporabe, stopnje razgradljivosti, obstojnosti v okolju, sposobnosti akumulacije in koncentracije, vključevanja v prehranjevalno verigo, mutagenosti, genotoksičnosti in še mnogih drugih dejavnikov. Raziskave WHO ocenjujejo, da se s pesticidi vsako leto zastrupi med 1 in 1,5 milijona ljudi, 5.000 do 40.000 (medmrežje: <http://www.epa.gov/pesticides/food/risks.htm>).

3.1 VPLIV PESTICIDOV NA OTROKE

Po podatkih Organizacije za prehrano in kmetijstvo (FAO), Okoljskega programa združenih narodov (UNEP) in WHO so otroci v večji meri izpostavljeni pesticidom in potrebujejo zato večjo zaščito. Do zastrupitve s pesticidi lahko pride zaradi vdihavanja, zaužitja s pijačo ali hrano, skozi kožo ali sluznico. Simptomi akutne zastrupitve vključujejo utrujenost, vrtoglavico, slabost in bruhanje, pa tudi okvare dihal in živčevja, kar je lahko smrtno nevarno. Pesticidi lahko pri otrocih blokirajo vsrkavanje pomembnih hranil, ki so pomembna za normalno in zdravo rast in razvoj. Povzročijo lahko tudi, da se izločevalni sistem ne razvije v celoti in tako telo ne more odstraniti pesticidov. V razvoju otroka lahko izpostavljenost pesticidom trajno spremeni način delovanja telesa.

Hrana in pijača sta glavna vira izpostavljanja otrok pesticidom. V času rasti zaužijejo otroci več hrane in pijače na kilogram telesne teže kot odrasli. Zato sta lahko hrana in pijača, onesnažena z ostanki pesticidov, razlog za kronično izpostavljanje pesticidom. Kronično izpostavljanje pesticidom, četudi pri nizkih koncentracijah, vodi do rakastih obolenj, okvar ob rojstvu ter okvar živčevja in endokrinega sistema.

Pesticidi na kmetijah ali v gospodinjstvih so pogosto nepravilno shranjeni ali na mestih, ki so enostavno dosegljiva. Otroci so nagnjeni k raziskovanju njihovega bližnjega okolja, se igrajo pri tleh in nosijo stvari v usta. Posledično lahko s tem zaužijejo znatne koncentracije nevarnih snovi s tal, prahu ali onesnaženih stvari, ki jih najdejo na kmetijah, v gospodinjstvih ali na vrtovih (medmrežje: <http://www.unep.org/Documents/Multilingual/Default.asp> in <http://www.epa.gov/pesticides/food/pest.htm>, (13.9.2007)).

Človekov živčni sistem je najbolj občutljiva tarča toksinov kot so svinec, topila in pesticidi. Predvsem so dovzetni otroci. Pri dojenčkih krvno - možganska pregrada, ki ščiti odrasle pred nekaterimi strupenimi snovmi še ni povsem razvita. Zaradi visokega metabolizma asimilirajo dojenčki in mlajši otroci več strupenih snovi kot odrasli.

Zavedati se moramo, da je človeku nevarna vsaka vsebnost pesticidov v hrani in vodi, čeprav ne preseže maksimalne dovoljene ravni. Še posebej je to problematično pri otrocih.

Študija vsebnosti ostankov pesticidov (endosulfan in metamidofos) v paprikah in melonah, izvedena leta 1999 na področju EU, je opozorila na pomanjkljivo definicijo maksimalne dovoljene vsebnosti ostankov

pesticidov v hrani. Maksimalna dovoljena vsebnost ostankov pesticidov je namreč definirana na podlagi teže odraslega človeka. Otroci, ki ne dosegajo povprečne teže odraslega, zato zaužijejo prekomerne količine. Otrok, ki je komaj shodil tako zaužije do dvakratne količine sprejemljivega dnevnega vnosa endosulfana (na primeru paprike) in preko šestkratne sprejemljive količine metamidofosa (na primeru melone). Metamidofos je zelo strupen živčni toksin, endosulfan je toksičen in se akumulira v človeškem tkivu. EU je uvedla varnostni ukrep in znižala maksimalno dovoljeno vsebnost metamidofosa v paprikah (medmrežje: <http://www.zveza-ekokmet.si/>).

Za večjo zaščito občutljive populacije je potrebno zmanjšati okoljsko onesnaževanje in minimizirati ostanke pesticidov v hrani in pitni vodi.

3.2 PESTICIDI V HRANI

Meritve vsebnosti ostankov pesticidov v hrani v Sloveniji izvajajo in objavljajo v Poročilih tri inštitucije: Inštitut za varovanje zdravja RS v Ljubljani, Zavod za zdravstveno varstvo v Mariboru ter Kmetijski inštitut Slovenije iz Ljubljane.

Kmetijski inštitut Slovenije je po določilih Uredbe o monitoringu pesticidov v živilih in kmetijskih proizvodih (Ur. l. RS št. 13/99) leta 2003 in 2004 izvajal nacionalni monitoring ostankov pesticidov v kmetijskih pridelkih. Vsebnost ostankov pesticidov je bila določena v 361 vzorcih kmetijskih pridelkov: v cvetači, glavnatem zelju, grozdju, jabolkih, jagodah, krompirju, papriki, paradižniku, pšenici in solati iz osmih pridelovalnih območij Slovenije. Maksimalne dovoljene količine ostankov je preseglo 6,6 % pregledanih vzorcev. Pomemben delež (kar 5,0 %) je k temu prispeval krompir s prekoračeno vsebnostjo ditiokarbamatov, ki so bili tudi edina aktivna snov, najdena v krompirju. Ostanke ditiokarbamatov so bili hkrati najpogostejše najdene aktivne snovi v analiziranih kmetijskih pridelkih.

Zadnje poročilo Evropske komisije o vsebnosti ostankov pesticidov na območju držav Evropske unije vključuje tudi podatke za Slovenijo. Več kot 47 % testiranih svežih živil vsebuje vsaj en pesticid in 5 % teh vzorcev presega dovoljeno vsebnost ostankov pesticidov. 2,7 % pripravljene otroške hrane vsebuje ostanke pesticidov nad dovoljeno mejo. Visoke vsebnosti ostankov pesticidov so ugotovljene v solati, poru, paradižniku, rži, zelju in v slovenskih jabolkih (medmrežje: <http://www.env-health.org/a/2361>).

Več informacij o stanju na področju pesticidov v Evropi je na spletnih straneh:

http://www.pesticidi.net/pdf/Poročilo_o_monitoringu_pitne_vode_2005_priloge.pdf in <http://www.pan-germany.org/>

Tabela 2 prikazuje seznam 12 svežih vrst sadja in zelenjave, ki so bodisi najbolj ali nasprotno najmanj onesnažene z ostanki pesticidov. Če se izognemo uživanju najbolj obremenjenih vrst sadja in zelenjave, lahko zmanjšamo izpostavljenost pesticidom za skoraj 90 %. Z uživanjem dvanajstih, s pesticidi najbolj obremenjenih vrst sadja in zelenjave, se dnevno izpostavimo povprečno 15 pesticidom, z uživanjem najmanj obremenjenih vrst pa manj kot 2 pesticidoma (medmrežje: www.foodnews.org (17.9.2007)).

Tabela 2: Seznam najbolj priljubljenih svežih vrst sadja in zelenjave, ki so bodisi najbolj ali nasprotno - najmanj onesnažene z ostanki pesticidov.

12 najbolj obremenjenih	12 najmanj obremenjenih
• breskve • jabolka • zvonasta paprika	• čebula • avokado • sladka koruza

12 najbolj obremenjenih	12 najmanj obremenjenih
• zelena • nektarine • jagode • češnje • hruške • grozdje (uvoženo) • špinača • zelena solata • krompir	• ananas • mango • šparglji • grah • kivi • banane • zelje • brokoli • papaja

Podatki, prikazani v Tabeli 2 sicer veljajo za ZDA, vendar se od monitoringov, narejenih v Sloveniji, ne razlikujejo bistveno.

Ekološko kmetovanje je eden izmed odgovorov na ekološke probleme sodobnega sveta. Razlogi za ekološko kmetovanje so predvsem varna in zdrava hrana, varstvo okolja, skrb za dobro počutje živali in spodbujanje biotske raznovrstnosti. Ekološko kmetijstvo se osredotoča na delo skupaj z naravo in ne proti njej. Biološko (bio), ekološko (eko) ali organsko so zaščitena poimenovanja za ekološko pridelane proizvode. Kmetijski pridelek je dovoljeno označevati z označbo "ekološki" in uporabiti določen znak, če je zanj izdan certifikat. "Eko" certifikat je uraden dokument, s katerim se potrjuje skladnost pridelave, predelave, pakiranja, skladiščenja in transporta ekoloških pridelkov in živil z veljavnimi mednarodnimi in slovenskimi predpisi za ekološko kmetijstvo. V Sloveniji izdaja ta certifikat Inštitut za kontrolo in certifikacijo Univerze v Mariboru na Fakulteti za kmetijstvo in Inštitut za kontrolo in certifikacijo v kmetijstvu in gozdarstvu na Kmetijskem zavodu v Mariboru.

Uporaba določenih pesticidov na poljščinah znatno zniža vsebnosti vitaminov B in C. Nobelov nagrajenec Linus Pauling je odkril, da vitamin C preprečuje in zdravi raka. Vitamin C je kot antioksidant lovilec prostih radikalov v telesu.

Veliko toksinov, ki so prisotni v konvencionalno pridelani hrani, ne zasledimo v ekološko pridelani hrani. V ekoloških živilih je povprečno 29 % manj svinca kot v konvencionalno pridelani hrani. Ekološka hrana vsebuje povprečno 25 % manj živega srebra. Povezano z vsebnostjo težkih kovin je v ekološko pridelani hrani tudi manjša vsebnost pesticidov.

3.3 PESTICIDI IN ZAKONODAJA

Zakonski akt, ki ureja področje fitofarmacevtskih sredstev v Sloveniji je Zakon o fitofarmacevtskih sredstvih (Ur. l. RS, št. 98/04) z ustreznimi podzakonskimi akti. Mejne vrednosti ostankov pesticidov v oziroma na živilih rastlinskega in živalskega izvora in kmetijskih pridelkih ter postopke vzorčenja in analize vzorcev za ugotavljanje skladnosti z mejnimi vrednostmi ostankov pesticidov ureja Pravilnik o ostankih pesticidov v oziroma na živilih in kmetijskih pridelkih (Ur. l. RS, št. 84/04). Zakon o zdravstveni ustreznosti živil in izdelkov ter snovi, ki prihajajo v stik z živilo (Ur. l. RS, št. 52/00, 42/02 in 47/04) določa pogoje, ki jih morajo izpolnjevati živila, da so zdravstveno ustrezna, ureja zdravstveni nadzor nad proizvodnjo in prometom ter izvaja monitoring ustreznosti živil in izdelkov ter snovi, ki prihajajo v stik z živilo.

Evropska unija je izdala uredbe, ki urejajo dostopnost sredstev za varstvo rastlin in omejujejo njihove ostanke v živilih (medmrežje: <http://europa.eu.int/comm/food/plant/protection> (17.9.2007)).

4 SUMMARY

Food is the essential source of nutrients and essential elements for our body. However, when is contaminated with microbiological or chemical agents, it can cause a wide range of acute and chronic diseases. Deciding is difficult, whether a food is safe or hazardous. It has the potential to be both. Food can never be proven to be entirely safe, nor entirely hazardous. It can only be proven to be hazardous to some degree under certain conditions. While demanding completely safe food is unrealistic, it is possible to have food in which potential hazards have been reduced. Pesticides are thoroughly tested before registration. Most scientists believe that, that use in certain amount is safe.

The term heavy metal refers to any metallic chemical element that has a relatively high density and is toxic or poisonous at low concentrations. Common examples are mercury (Hg), lead (Pb), cadmium (Cd), arsenic (As) and chromium (Cr). As trace elements, some heavy metals (e.g. copper, selenium, zinc) are essential to maintain the metabolism of the human body. However, at higher concentrations they can lead to poisoning.

In my research I was focused on zinc determination in vineyard soils. Zinc addition in the Orlica vineyard soil in Meranovo is much larger than uptake, the consequence being accumulation of zinc in soil. Analysis of the Meranovo stream sediment which springs in the Pohorje territory and runs below the vineyard to river Drava showed much lower zinc concentration in the stream sediment before the stream reaches the vineyard than after it leaves the vineyard. From this we infer that the increasing zinc content in the sediment is caused by the use of zinc containing phytopharmaceutical substances and mineral fertilizers. (Weingerl and Kerin, 2000, 453 – 467).

Heavy metals are subtle, silent, stalking killers. They enter the body with our food, water, air we breathe and by skin contact. They slowly accumulate in the kidneys, liver, pancreas, bones, central nervous system and brain where they degrade health without being noticed or diagnosed. Heavy metals can and do cause cancer without ever being implicated in the diagnosis. Heavy metals cause sodium retention leading to high blood pressure. Heavy metals can and do cause heart disease and mental retardation. Everyone is contaminated with heavy metals, some seriously, without ever knowing it.

Lead is one of the most dangerous chemicals for children. Exposure to lead or methyl mercury during gestation or early childhood, will cause serious damage to the developing brain with consequent loss of intellectual potential. With greater exposure and more severe health effects, chemicals in food are more harmful to children than adults (Pronczuk de Garbino, 2004).

Detoxing heavy metals from the body is a good anti aging step even in people who appear to be perfectly healthy. Vitamins, minerals and supplements, that have an affinity toward heavy metal ions, are said to be antioxidants, because they attach to and remove free radicals from the body (internet: www.biblelife.org/heavymetals.htm).

A pesticide is anything that inhibits or kills pests such as weeds, moulds and fungi, insects, and rodents. We generally think that pesticides are complex chemical compounds, that are manufactured in factories and deliberately applied to the environment. But many plants produce natural pesticides as a means of protecting themselves from weeds, or from insects, disease, or other pests.

Over 47 % of the fresh food tested for residues, contains at least one pesticide and 5 % of these samples exceed the legal limit. 2,7 % of processed baby food is contaminated above the legal limit and some pesticides/commodity combinations exceed the acute risk limits for children. This means that acute health risks cannot be excluded.

These results are presented in the latest report on pesticide residues in products of plant origin, which has just been released by the European Commission. For the first time the annual report includes data from Slovenia. The report also shows that there is a steady increase in the percentage of samples with detected residues and in the percentage of samples with multiple residues in the EU since 1999. There is a high scientific uncertainty about health effects of multiple pesticide exposure. Current pesticide policy fails to address this issue in an appropriate way, just as well as the special sensitivity of vulnerable groups such as children. The Commission acknowledged in several occasions, that there is serious and growing concern about the damage caused by pesticides. Nevertheless current European policy does not strive towards the minimisation of pesticide residues in food. The monitoring results from EU countries indicate high levels of residues in lettuce, leek, tomatoes, rye and head cabbage, in Slovenian apples (internet: <http://www.env-health.org/a/2361>).

Pesticides may harm a developing child by blocking the absorption of important food nutrients, necessary for normal healthy growth. Pesticides may also cause harm, if a child's excretory system is not fully developed, the body may not fully remove pesticides. There are "critical periods" in human development when exposure to a toxin can permanently alter the way of individual's biological system operates.

For these reasons, and as specifically required under the Food Quality Protection Act (1996), EPA carefully evaluates children's exposure to pesticide residues in and on foods they most commonly eat, i.e., apples and apple juice, orange juice, potatoes, tomatoes, soybean oil, sugar, eggs, pork, chicken and beef. EPA is also evaluating new pesticides to ensure that they can be used with a reasonable certainty of no harm to adults as well as infants and children (internet: <http://www.epa.gov/pesticides/food/pest.htm>).

Organic food is one of the growing hot topics nowadays in the field of health and food. The question of whether organic food is safe, although it is still subject to controversy, has slowly gained a much affirmative response in the face of much well-received scientific support. Below are the main reasons why it is much safer and healthier, as compared to the non-organic food products.

Studies have shown that certain pesticides when applied to crops would significantly lower the vitamin levels in the food plants. As can be seen, chemicals can in fact lower the amount of nutrients in crops after their application. Some of the micronutrients most associated with the drop are vitamin B and C, which are essential for the body to endure the negative impacts of chemical toxins. In particular, Nobel laureate Linus Pauling has found that Vitamin C prevent and treat cancers. This point should be distinguished from the fact that plants which are grown using chemicals are low in nutrients because the soil is depleted.

Generally, many toxins that are present in commercial non-organic foods are not found in organic foods. When organic food was studied for mineral amount, the amount of the heavy metals such as lead, cadmium and mercury were also examined. It is not a surprise that much lower levels of heavy metals were observed in organic food. Lead was found to be on average 29 % lower in organic food, mercury was 25 % lower. In addition to the decreased levels of heavy metals, organic food has lesser chemical remains themselves due to the very means in which they are cultivated.

As can be seen, consuming organic food is an easy way to control the safety consuming detrimental chemicals that are already existent in our body. Despite the costly price of organic food, in the long run, it may prove to be less expensive to consume organic food, taking into account the costs of his poor health, including health care expenses and time off work. Hence, organic food is truly much safer for people in the world.

VIRI IN LITERATURA

1. Pronczuk de Garbino J., ed. Children's health and the environment: a global perspective Geneva, World Health Organization, (2004).
http://whqlibdoc.who.int/publications/2005/9241562927_eng.pdf (29. 7. 2007).
2. http://www.zzv-ce.si/okolje_in_mi/pesticidi.php, Načrt za zeleni planet (John Seymour in Herbert Girardet). (3. 10. 2007).
3. Rayman, MP, Dietary selenium: time to act, British Medical Journal, (1997, 387).
4. Šajn, R., Geokemične lastnosti urbanih sedimentov na ozemlju Slovenije, Doktorsko delo, Univerza v Ljubljani, Naravoslovno tehniška fakulteta (1998).
5. Weingerl, V., Vpliv uporabe organokovinskih fitofarmacevtskih pripravkov v plantažni proizvodnji na distribucijo in dinamiko cinka, Magistrsko delo, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo (2000).
6. Maček, J., Kač, M., Kemična sredstva za varstvo rastlin, Kmečki glas, Ljubljana (1990).
7. <http://www.unep.org/Documents.Multilingual>, UNEP (United Nations Environmental Programme). News: Children face higher risks from pesticide poisoning (Otroci so izpostavljeni večjemu tveganju pri zastrupitvi s pesticidi). (12. 9. 2007).
8. <http://www.epa.gov/pesticides/food/pest.htm>, EPA (Environmental Protection Agency
9. http://www.pesticidi.net/zanimivobranje/clanki_prispevki.asp (14. 9. 2007).
10. Weingerl, V., Kerin, D., Distribution of zinc in vineyard areas treated with zinc containing phytopharmaceuticals, Acta Chim. Slov. (2000, 453 – 467).
11. <http://omannapurne.satja.si/clanki/konvencionalno-kmetijstvo.html> (13. 9. 2007).
12. http://www.zveza-ekokmet.si/index.php?option=com_content&task=view&id=62&Itemid=54 (5. 9. 2007).
13. <http://www.epa.gov/pesticides/food/risks.htm> (21. 7. 2007).
14. <http://www.foodsafety.gov/~fsg/fsgfaq.html> (13. 9. 2007).
15. <http://www.pan-germany.org/> (13. 9. 2007).
16. <http://www.europa.eu.int/comm/food/plant/protection> (13. 9. 2007).
17. <http://www.foodnews.org> (13. 9. 2007).
18. <http://www.zzv-ce.si/unlimitpages.asp?id=363> (2. 10. 2007).
19. http://www.urboil.bf.uni-lj.si/nivo/3_o_tleh/tla_tk.htm (1. 10. 2007).

PONUDBA EKO ŽIVIL V SLOVENSKIH VRTCIH? ECOLOGICALLY GROWN FOOD IN SLOVENIAN KINDERGARTENS?

Andreja MRAVLJAK¹, Valentina ZGUBIČ²

IZVLEČEK

Skupen interes vseh v Sloveniji je ohraniti visoki standard na področju prehranjevanja v vrtcih. Cilj, ki ga želimo s tem doseči je, ne samo ohraniti otrokovo zdravje, ampak ga tudi izboljšati. Z izborom živil lahko pomembno vplivamo na kakovost ponujene hrane. Eko živila so živila najvišje hranilne in biološke vrednosti in kot taka pripomorejo k izboljšanju zdravja otrok. V članku smo predstavili gibanje števila otrok s prehransko preobčutljivostjo. Povečano število otrok s prehransko preobčutljivostjo in preobremenjenost konvencionalno pridelanih živil z aditivi, težkimi kovinami, pesticidi in nitrati...nas je privedlo do razmišljanja, da bi v prehrano pričeli uvajati eko živila. Za uvajanje eko živil smo si pripravili načrt pravne podlage, izobraževanja in informiranja vseh zaposlenih, otrok in staršev ter širše javnosti.

Ključne besede: prehrana, eko živila, zdravje otrok, prehranska preobčutljivost.

ABSTRACT

The general interest in Slovenia is keeping the high standards of nourishment in kindergartens. The aim is not only to preserve children's health, but also to improve it. The quality of food can be importantly influenced by choosing the right foodstuffs. Ecologically grown food is of the highest nutritive and biological value and as such contributes to improvement of children's health. The number of food hypersensitive children is presented in the article. Increased number of food hypersensitive children as well as additives, heavy metals, pesticides and nitrates in conventional foodstuffs have lead us to consider ecologically grown food in nutrition. The plans of legal basis, educating and informing of all employees, children, parents and public, for introduction of ecologically grown food were prepared.

Key words: nutrition, ecologically grown food, children's health, food hypersensitive.

¹ Andreja MRAVLJAK, univ.dipl.inž.živ.tehn.,
Vrtec Ivana Glinška, Gledališka 6, 2000 Maribor,
e-mail: andreja.mravljak@quest.arnes.si

² Valentina ZGUBIČ, univ.dipl.inž.živ.tehn. in oec.,
Maribor in Vrtec Tezno, Dogoška cesta 20, 2000 Maribor,
e-mail: valentina.zgubic@quest.arnes.si

1 UVOD

Skupen interes vseh v Sloveniji je ohraniti visok standard na področju prehranjevanja v vseh vzgojno-izobraževalnih ustanovah. Osnovni cilj, ki ga želimo s tem doseči je, ohraniti otrokovo zdravje. Vzgoja o pravilni prehrani (otrok in družine) je ena od glavnih sredstev za doseganje dobrega zdravja in oblikovanje zdravih prehranjevalnih navad. Način prehranjevanja oz. prehranjevalne navade, pridobljene v otroštvu, se nadaljujejo v odrasli dobi, zato je predstavitev le-teh otrokom zelo pomembna. Izbor hrane, ki jo otroci radi uživajo, oblikujejo na podlagi izkušenj, ki jih imajo s hrano.

S prehranjevanjem v vrtcih dosegamo veliko različnih ciljev:

- otroci spoznavajo različno hrano in pridobivajo navade zdravega in raznolikega prehranjevanja,
- otroci oblikujejo dobre, a ne toge prehranjevalne navade,
- otroci razvijajo družabnost, povezano s prehranjevanjem,
- otroci imajo v procesu prehranjevanja možnost izbire,
- otroci imajo možnost, da si postrežejo sami, če to zmorejo in želijo.

Seveda pa si v vrtcih prizadevamo, da bi zdravje otrok ne samo ohranili, pač pa tudi izboljšali. Z izborom živil lahko pomembno vplivamo na kakovost ponujene hrane. Eko živila so živila najvišje hranilne in biološke vrednosti in kot taka pripomorejo k izboljšanju zdravja otrok.

V prispevku vam bomo predstavili proces uvajanja eko živil v treh mariborskih vrtcih:

- Vrtcu Ivana Glinška,
- Vrtcu Pobrežje in
- Vrtcu Tezno.

2 NAČRTOVANJE PREHRANE V VRTCU

Otrokom je potrebno zagotavljati prehrano, ki temelji na fizioloških potrebah in je higiensko neoporečna in neoporečna v smislu odsotnosti fizikalnih in kemijskih nevarnih snovi ter določenih alergenih snovi; torej je varna. Z načrtovanjem prehrane predšolskih otrok dosegamo: zdravstvene, ekonomske in socialne cilje.

Za zagotavljanje zdravstvenega cilja imamo na razpolago:

-Minimalne standarde in normative za uresničevanje prehranjevalnega programa v VVO (iz l. 1981 in 1984).

-Od novembra 2005 imajo vse vzgojno-izobraževalne ustanove na razpolago Smernice zdravega prehranjevanja v vzgojno izobraževalnih ustanovah, ki so strokovna priporočila Inštituta za varovanje zdravja in drugih sodelavcev, pripravljena na podlagi mednarodnih standardov in normativov, skladno s cilji Resolucije o nacionalnem programu prehranske politike RS (Uradni list RS, št. 39/05).

- Smernice dobre higienske prakse/ HACCP za kuhinje vrtcev, ki so pomoč in usmeritev pri zagotavljanju higiensko neoporečnega živila, oziroma celotnega sistema prehranjevanja v vrtcu.

V zgoraj naštetih dokumentih ni navodil za otroke s prehransko preobčutljivostjo ali druge presnovne bolezni. Za zagotavljanje varne hrane za otroke s prehransko preobčutljivostjo je potrebna priprava prilagojene hrane t.i. dietne prehrane (eliminacijske in substitucijske diete).

Hranljivost obrokov zagotavljamo:

- z izborom najbolj kakovostnih živil
- z optimalnimi procesi priprave, kot so: kratki termični postopki, vzdrževanje živil na ustreznih temperaturah, kratek čas od zaključka obdelave živil pa do serviranja...

Po hranljivosti živil še posebej izstopajo eko živila.

Ekonomski cilj v vzgojno-izobraževalnem zavodu zagotavljamo s transparentnostjo porabe sredstev, načrtovano nabavo živil in z uspešno izpeljavo postopka javnih naročil.

Osnovni socialni cilj je zagotavljati vsem otrokom ustrezno prehrano, ne glede na status ali pripadnost.

Državni zbor RS je 22. marca 2005 sprejel Resolucijo o nacionalnem programu prehranske politike (Uradni list RS, št. 39/05). Temeljni cilj prehranske politike je izboljšati, varovati in ohranjati zdravje ter kakovost življenja prebivalcev Republike Slovenije.

V Resoluciji o nacionalnem programu prehranske politike je prehrani otrok posvečena posebna pozornost. V vrtcih nadgrajujemo zastavljene cilje Resolucije o nacionalnem programu prehranske politike, ki naj bi bila naloga družine, s postavljanjem temeljev za zdrave prehranjevalne navade, z upoštevanjem najpomembnejših meril zdravega prehranjevanja: zmernosti, kakovosti, raznolikosti in uravnoveženosti.

3 NARAŠČANJE PREHRANSKE PREOČUTLJIVOSTI OTROK V VRTCU IVANA GLINŠKA

V Vrtcu Ivana Glinška že od leta 2001 spremljamo naraščanje števila otrok s predpisano dieto.

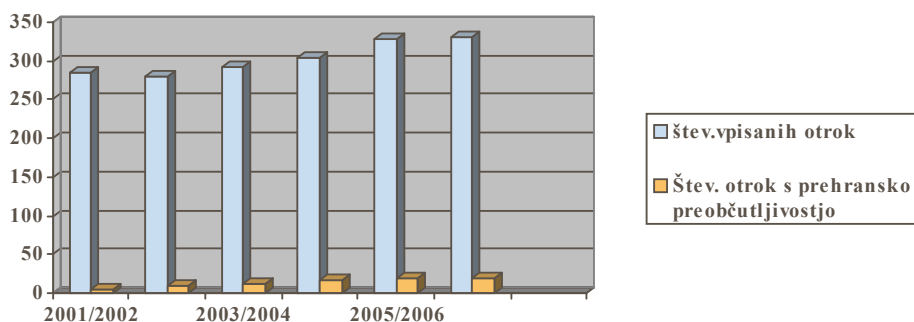
Tabela 1: Število otrok v Vrtcu Ivana Glinška s prehransko preobčutljivostjo od leta 2001 do 2007.

	Število vseh otrok	Število otrok s prehransko preobčutljivostjo	% prehransko preobčutljivih otrok
2001/2002	285	4	1,4
2002/2003	280	9	3,2
2003/2004	293	12	4,1
2004/2005	303	17	5,6
2005/2006	328	19	5,8
2006/2007	330	20	6,1

Porast števila otrok s prehransko preobčutljivostjo oz. predpisano dieto je zaznaven iz leta v leto. V šolskem letu 2002/2003 je za 1,8% več prehransko preobčutljivih otrok kot v šolskem letu 2001/2002, v letu 2003/2004 jih je več za 0,9% v primerjavi s preteklim šolskim letom, v letu 2004/2005 jih je v primerjavi s preteklim šolskim letom več za 1,5%, v letu 2005/2006 jih je več za 0,2% in v letu 2006/2007 za 0,3 % v primerjavi s preteklim šolskim letom.

Gibanje števila otrok V Vrtcu Ivana Glinška s prehransko preobčutljivostjo od 2001 do 2007 je prikazano tudi v Grafu 1.

Graf 1: Število vpisanih otrok v primerjavi s številom otrok s prehransko preobčutljivostjo v Vrtcu Ivana Glinška od 2001 do 2007.



Hrana lahko na otrokovo telo vpliva tudi neugodno. Najpogostejša neželena reakcija na hrano je preobčutljivost na hrano oz. prehranska preobčutljivost. Preobčutljivost zajema alergije na hrano, v katere sodijo klinične reakcije z dokazanimi imunskimi mehanizmi in nealergijske preobčutljivosti za hrano, kjer so imunski mehanizmi izključeni (Furlan 2003). Lahko pride tudi do pojava avtoimunskega mehanizma, kjer prehranski alergen povzroči nastanek protiteles proti telesu lastnim snovem (npr.: celiakija).

Pri prehranski preobčutljivosti je dieta z izključitvijo znanega alergena najpomembnejši način zdravljenja. V primeru, da je otrok alergičen na več alergenov hkrati, je takšna dieta lahko neprijetna in težavna, vendar edina zagotavlja življenje brez težav.

Najpogostejši vzrok alergičnih reakcij otrok, ki obiskujejo Vrtec Ivana Glinška so naslednja živila: jajca, mleko, pšenica, čokolada, med, svinjsko meso, paradižnik, paprika, citrusi, banana. Zelo pogosta preobčutljivost je kombinacija alergije na kravje mleko in jajca. Vedno več otrok ima prehransko preobčutljivost ne samo na živila, ampak tudi na aditive, ki so v živila dodani.

Tabela 2: Pojavnost najpogostejših prehranskih preobčutljivosti in pogoste kombinacije v Vrtcu Ivana Glinška od 2001 do 2007.

Prehranska preobčutljivost	Št. pojavnosti prehranske preobčutljivosti					
	2001/2002	2002/2003	2003/2004	2004/2005	2005/2006	2006/2007
Mleko in izdelki	2	8	10	15	10	13
Jajca	3	5	8	8	9	10
Sadje	2	3	4	3	4	5
Zelenjava	2	3	2	1	1	2
Mleko in jajca	2	6	5	6	5	7
Gluten	/	2	1	1	2	/
Laktoza	/	/	1	1	4	/
Mleko, jajca in ostalo (aditivi, čokolada, soja, sezam, sadje, zelenjava)	2	5	7	5	2	3
Svinjsko meso	1	/	1	1	1	/

Med samostojnimi preobčutljivostmi se največkrat pojavi preobčutljivost na mleko in mlečne izdelke, iz leta v leto pa narašča kombinacija preobčutljivosti mleka in jajc. Ugotavljamo, da so otroci s preobčutljivostjo na kombinacijo mleko in jajca zelo pogosto preobčutljivi še na druga živila, kot so na primer: aditivi, čokolada, soja, sezam, mandarine in pomaranče. Preobčutljivost na sadje in zelenjavo se pogosto pojavlja kot samostojna oblika preobčutljivosti, najpogosteje pa v kombinaciji s še katero izmed preobčutljivosti, npr.: v kombinaciji s svinjskim mesom, jajci, mlekom,...

Povečano število otrok s prehransko preobčutljivostjo in rezultati raziskav o kakovosti ekološko pridelane hrane v primerjavi s konvencionalno pridelano hrano nas je privedlo do razmišljanja, da bi v prehrano pričeli uvajati eko živila za vse otroke.

4 ZAKAJ IZBRATI EKO ŽIVILA ?

Leta 2003 sta Dr. Alberta Velimirov in Dr. Werner Müller objavila primerjalno študijo iz več kot 170 mednarodnih raziskav v katerih so raziskovali kakovost živil. Na podlagi te obsežne študije lahko prvič govorimo o nesporni kvaliteti ekološko pridelanih živil (Velimirov in Müller 2003). Rezultati študije so predstavljeni v preglednici 3.

Tabela 3: Povzetek rezultata študije A. Velimirov in W. Müller, 2003- prednosti ekološko pridelanih živil pred živila iz konvencionalne pridelave.

Vrsta živil	Prednosti ekološke pridelave
Žita in stročnice	• višja vsebnost esencialnih aminokislin • vsebujejo očitno manj pesticidov in težkih kovin
Sadje in zelenjava	• očitno višja vsebnost vitaminov • višja vsebnost mineralnih snovi • višja vsebnost sekundarnih metabolitov • očitno daljša trajnost → očitno višja vsebnost suhe snovi, boljše struktura tkiv, boljše mehanska odpornost ob napadu mikroorganizmov • očitno nižja vsebnost nitratov • očitno manjši ostanki pesticidov • je brez obsevanja • ekološko pridelana sadje in zelenjava imata boljši okus
Živalski ekološki proizvodi	• bolj ugodne sestave maščobnih kislin • višja prehransko fiziološka kvaliteta pri jajcih • znatno manjši ostanki pesticidov in antibiotikov • manjša obremenjenost mleka z aflatoksinom • so brez gensko spremenjenih organizmov

Metodološka ocena običajnega tveganja ne more natančno izmeriti posledice vsebnosti ostankov pesticidov v hrani na zdravje človeka. Dovoljena meja vsebnostnih ostankov pesticidov je definirana na podlagi teže odraslega človeka. Otroci, ki ne dosegajo povprečne teže odraslega, zato zaužijejo prekomerne »dovoljene« količine (Prevod publikacije Food residues (PAN Europe, sept. 2004); prevod: Katerina Vovk, Medmrežje: <http://www.zveza-ekokmet.si/> (15.10. 2007)).

Ne smemo pozabiti na dejstvo, da je otroška populacija zelo specifična. Otrokovo telo se šele izgrajuje in je v intenzivni fazi rasti, njegova teža pa je v primerjavi z odraslim bistveno manjša. Zato lahko upravičeno domnevamo, da je otrok bolj izpostavljen škodljivim vplivom konvencionalno pridelane hrane. Kakovost konvencionalno pridelanega sadja in zelenjave se iz leta v leto slabša, saj postaja pridelava vedno bolj intenzivna, okolje pa je iz leta v leto bolj onesnaženo. Danes še živijo generacije, ki kot otroci niso poznali konvencionalno pridelane in z aditivi »izpopolnjene« hrane, zelo malo pa je takšnih otrok, ki bi ekološko hrano, prehrano svojih babic in prababic, poznali in jo celo tudi uživali.

5 VIZIJA NA PODROČJU UVAJANJA EKO ŽIVIL V VRTCU

Z uvajanjem eko živil v javne kuhinje vrtcev bomo pomembno doprinesli k zdravju otrok in varovanju našega okolja. Želimo, da do leta 2011 vključimo od 10 do 20 % živil ekološke pridelave v javne kuhinje.

6 NAČRT UVAJANJA EKO ŽIVIL V PREHRANO OTROK V VRTCIH

Uvajanje eko živil v prehrano v vrtcih ni enostavno, še posebej zato, ker zaenkrat nimamo podpore širše javnosti in ministrstev (Ministrstva za zdravje, Ministrstva za šolstvo in šport ter Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano). Javni zavod ne more kupovati eko živil, ki niso vključena v javna naročila, zato je potrebno pripraviti ustrezne pravne podlage. Za nakup eko živil so potrebna dodatna finančna sredstva ter dodatna znanja in vedenja vseh, ki so vključeni v proces zagotavljanja preskrbe s hrano.

6. 1 PRIPRAVA PRAVNE PODLAGE ZA NABAVO EKO ŽIVIL

Če želimo zadostiti zakonskim normativom in kupovati eko živila po ugodnih cenah, moramo nabavo eko živil vključiti v pripravo postopka za oddajo javnega naročila.

Priprava razpisne dokumentacije za javna naročila med drugim zahteva uvrstitev vseh živil, ki jih želimo kupovati, v sklope živil. Sklope živil moramo pripraviti tako, da se na sklop kot zaključeno celoto prijavijo dobavitelji, ki so sposobni dobavljati vse izdelke ali živila v posameznem sklopu. Če dobavitelji niso sposobni zagotavljati dobave vseh živil v posameznem sklopu, oddaja javnega naročila ne uspe in je potrebno postopek ponoviti. To pomeni, da moramo pri vključevanju eko živil dobro poznati razmere na tržišču. V vrtcih Ivana Glinška, Pobrežje in Tezno smo pripravili razpisno dokumentacijo tako, da smo za eko živila oblikovali nov sklop. V sklop z eko živilami smo vključili tudi izdelke za dietno prehrano. Takšna vsebina sklopa se je izkazala kot zelo dobra, saj so se na novo oblikovan sklop prijavili kar trije različni dobavitelji: Era-Good d.o.o., Mercator d.d. in Mediacor, d.o.o., kar pomeni, da je oddaja naročila uspela. Nekatera živila, ki so zajeta v ta sklop, prikazujemo v preglednici 4.

Tabela 4: Prikaz nekaterih živil, ki smo jih vključili v sklop: Eko in dietna živila –del predračuna Vrtec Pobrežje, 2007.

Zap.	OPIS BLAGA	Mera	Količina	CENA BREZ DDV V €	CENA Z DDV V €	SKUPAJ Z DDV V €
1.	Bio čokoladni musli 1/1	kg	10			
2.	Bio sadni musli 1/1	kg	10			
3.	Bio polnovredni corn-flakes 1/1	kg	30			
4.	Bio lešnikova - čokoladna krema 1/1	kg	15			
5.	Bio 100% jabolčni sok	l	200			
6.	Bio 100% korenčkov sok	l	100			
7.	Bio grozdni sok	l	200			
8.	Bio brusnični džem	kg	10			
9.	Bio višnjevi džem	kg	2			
10.	Bio marelična marmelada	kg	10			
11.	Bio cvetlični med	kg	10			
12.	Bio gozdni med	kg	2			
13.	Bio paradižnikov koncentrat	kg	10			
14.	Bio paradižnikovi pelati	kg	2			
15.	Bio jabolčni kis	l	10			
16.	Bio riž basmati	kg	100			

Glede na to, da v tem sklopu niso zajeti vsi eko izdelki, bomo po dodatni raziskavi tržišča in po konkretnih dogovorih z dobavitelji pripravili za posamezne sklope živil, kot so npr.: mleko in mlečni izdelki, meso in mesni izdelki, podsklope, ki bodo zajemali samo eko živila: npr. eko meso in mesni izdelki. Predračune novih podsklopov bomo poslali vsem kandidatom-dobaviteljem, s katerimi smo že sklenili okvirne sporazume z odpiranjem konkurence ali brez odpiranja konkurence.

6.2 PRIDOBITEV DODATNIH FINANČNIH SREDSTEV

Za postopno uvajanje eko živil v majhnih količinah zaenkrat še nismo potrebovali dodatnih finančnih sredstev. Glede na to, da želimo ponudbo eko živil postopno zviševati, smo o tem obvestili Mestno občino Maribor. Potrebo po dodatnih sredstvih smo tudi finančno ovrednotili.

Želimo si, da bi tudi iz Ministrstva za zdravje, Ministrstva za šolstvo in šport ter Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano dali pobude in uradna priporočila za uvajanje eko živil v prehrano vzgojno-

izobraževalnih ustanov. To bi lahko bil eden izmed posrednih načinov, da si pridobimo dodatna finančna sredstva.

6.3 TEORETIČNO IN PRAKTIČNO IZOBRAŽEVANJE KUHARKEGA KADRA

Zgodba o razvoju metulja nas lahko veliko nauči.

Metulj nosi za človeštvo pomembno izročilo o modrosti narave. V razvoju metulja se razkriva pred nami smisel in ritem sprememb. Vidimo, da so dramatične preobrazbe v življenju nujne za nadaljnji razvoj in da so spremembe del življenja. V razvoju metulja ima vsaka faza svoj namen, značilnost in smisel. Gosenica in buba sta si vizualno povsem različni, čeprav sta obe evolucijski fazi do metulja, vizualno in funkcionalno ne spominjata na nobeno od predhodnih faz. Nedvomno brez gosenice in bube ne bi bilo metulja. Zgodba nas še dodatno uči, da so navidezne faze mirovanja v bistvu plodne faze, v katerih zorimo in se izpopolnjujemo (Bulc 2006).

Izobraževanje kuharskega kadra je eden izmed najpomembnejših instrumentov vodenja in doseganja uspešnih rezultatov na področju ponudbe prehrane v vrtcu. Izobraževanje zaposlenemu omogoči, da spozna novosti, ki jih bo integriral v svoje delo, ob tem pa tudi razmišlja o različnih poteh, ki ga bodo pripeljale do cilja, ki si ga je zastavil. Tako tudi lažje dosežemo, da se ljudje navadijo sprejemati spremembe in da so pri opravljanju svojega dela odgovorni in profesionalni.

Preden smo pričeli uvajati eko živila v prehrano otrok smo najprej pričeli z izobraževanjem kuharskega kadra. Izobraževanja so potekala v okviru aktivov kuharskega kadra in izven vrtca. V Vrtcu Pobrežje smo izpeljali strokoven ogled Turistične kmetije Štern in Eko kmetije Uranjek za celoten tehnični kader. Teme izobraževanj za kuharski kader so prikazane v spodnji preglednici na primeru Vrtca Tezno v šolskem letu 2006/2007.

Tabela 5: Izobraževanje kuharskega kadra v šolskem letu 2006/2007 v Vrtcu Tezno.

Izobraževanje	Organizator izobraževanja	Datum	Št. ur	Št. prisotnih	Ure skupaj
AKTIV KUH. KADRA	V. ZGUBIČ	19. 10. 2006	3	9	27
			3	10	30
		31. 1. 2007	2	10	20
		23. 6. 2007			
IZOBR. O HIGIENI PEKA KRUHA	V. ZGUBIČ	23. 6. 2007	1	10	10
		22. 9. 2006	4	4	16
EKOLOŠKA ŽIVILA V KUHINJAH JAVNE PREHRANE	ŽIVILSKA ŠOLA MARIBOR-OE VIŠJA STROKOVNA ŠOLA	6. 2. 2006	7	2	14
E –DODATKI V ŽIVILSTVU IN PREHRANI	VISOKA ZDRAV. ŠOLA, FAKULTETA ZA KMETIJSTVO, INŠTITUT ZA PROMOCIJO VARSTVA OKOLJA. MINISTRSTVO ZA ZDRAVJE	6. 3. 2007	8	1	8
	ŽIVILSKA ŠOLA MARIBOR-OE VIŠJA STROKOVNA ŠOLA				

ZDRAVO JE TAPRAVO	ŽIVILSKA ŠOLA MARIBOR- OE VIŠJA STROKOVNA ŠOLA	30. .3. 2007	7	2	14
DIABETES PRI OTROCIH	SKUPNOST VRTCEV MARIBOR-VALENTINA ZGUBIČ	15. 3. 2007	5	2	10
VRSTE MOKE, KRUHA IN ADITIVI	SKUPNOST VRTCEV MARIBOR-VALENTINA ZGUBIČ	15. 5. 2007	2	7	14
ALTERMED-OBISK SEJMA, UDELEŽBA NA PREDAVANJIH MESO NARAVNO IN ZDRAVO	CELJSKI SEJEM	2. 6. 2007	5	4	20
	GIZ-MESNE INDUSTRIJE	15. 6. 2007	3	1	3
SKUPAJ					186

6.4 INFORMIRANJE IN IZOBRAŽEVANJE STROKOVNIH DELAVK, INFORMIRANJE STARŠEV IN PRIBLIŽEVANJE EKO ŽIVIL OTROKOM

Za strokovne delavke vzgojiteljice in pomočnice vzgojiteljic smo pripravili obvestila in jih informirali o prednostih eko živil. Predstavili smo tudi slabosti konvencionalne in integrirane pridelave živil. Pri uvajanju nekaterih novih živil smo posredovali informacije o lastnostih posameznega živila. Pri pripravi BIO kvinoje v enolončnici smo otrokom pokazali zrnje, da so ga lahko tudi potipali, povohali... Nekateri strokovne delavke so se skupaj s starši odločile za obisk eko kmetije, kjer so lahko otroci začutili in spoznali okolju prijazno kmetijo. Na jedilniku smo navedli vsa bio živila, ki so bila otrokom ponujena. Starše obveščamo tudi preko spletne strani vrtca, zakaj in katera eko živila ponujamo otrokom v vrtcu.

6.5 ZAPIS CILJEV V LETNI DELOVNI NAČRT VRTCA IN V EKO NAČRT VRTCA

V Letnem delovnem načrtu vrtca in v Eko načrtu vrtca za leto 2006/2007 smo planirali, da dva krat tedensko ponudimo otrokom eko živilo, da še naprej izvajamo izobraževanja na področju eko živil in pridobivamo nova praktična znanja enostavne priprave hrane z eko živil. Otrokom bomo omogočili, da bodo spoznali eko živila in njihov pomen za zdravje.

7 REZULTATI

Dokazali smo, da lahko z znanjem in voljo dodatno doprinesemo k boljšemu počutju in zdravju otrok. Za nakup eko živil smo uspeli pripraviti primerne pravne podlage. Seznanili smo vse zaposlene in starše vpisanih otrok o prednostih ekološko pridelane hrane. Ekološko pridelano hrano imajo možnost spoznavati in okušati tudi otroci v vrtcu. Našo vizijo (želimo, da do leta 2011 vključimo od 10 do 20 % živil ekološke pridelave) bomo težko uresničili brez dodatnih finančnih sredstev in zadostne ponudbe (slovenskih) ekoloških živil na tržišču. Zato bomo storili vse, da seznanimo širšo javnost, da si naši otroci zaslužijo ekološko pridelano hrano in v tej povezavi tudi bolj ohranjeno okolje.

8 SUMMARY

It is of general interest in Slovenia to preserve the high nutrition standard in all educational establishments. Our main goal is to preserve children's health. The proper nutrition education of children

and families is one of the main contributions to good health and development of healthy food habits. Eating habits, acquired in the childhood years, continue in the adulthood. Children tend to select the food according to their prior experience with food. Many different goals are achieved through nutrition in kindergartens:

- children are acquainted with different food types and gain healthy and diverse eating habits,
- children develop good but not rigid eating habits,
- children develop sociability connected to nutrition,
- children are offered the act of choice in nutrition process,
- children have the possibility to help oneself, as long as they are able and wish to.

We are not only trying to preserve children's health in kindergartens but also to improve it. The choice of provisions can significantly influence the quality of food. Ecologically grown food has the highest nutritive and biological value. It can greatly contribute to children's health. In this article you are going to be introduced to the process of initiation of ecologically grown food in three local kindergartens: Ivan Glinšek, Pobrežje and Tezno.

For years we have been able to observe the increase in numbers of children that have been prescribed a diet in kindergarten Ivan Glinšek. The increase in numbers of children who are hypersensitive to food and results in research of ecologically grown food in comparison to the regular has made us consider the introduction of ecologically grown food for all children.

In the year 2003 Dr. Alberta Velimirov and Dr. Werner Müller published a comparative study of more than 170 international researches of food quality. Based on this research we can now for the first time confirm the undisputed quality of ecologically grown food (Velimirov and Müller 2003). We must not forget the fact that the infant population is very specific. Children's bodies are only forming and their weight is considerably smaller in comparison to adults. Children are therefore more exposed to harmful influence of conventionally grown food. The quality of conventionally grown fruits and vegetables is constantly deteriorating as the harvesting is getting more intense and the environment polluted.

With the introduction of ecologically grown food to public kindergarten kitchens children's health is going to be improved as well as our environment preserved. Until 2011 we plan to include 10 to 20% of ecologically grown food into their diet. It is not easy to introduce ecologically grown food into kindergartens, in particular at this stage since we do not have the wide public and minister support (ministry of health, ministry of education and sport and ministry of agriculture, silviculture and nutrition). Public establishment cannot buy ecologically grown provisions that are not included in public order; therefore a legal foundation has to be prepared. Additional financial means, knowledge and conduct are required in the process of food provision. To satisfy legal standards and buy ecologically grown provisions cheaply it is of great necessity to include the acquisition of ecologically grown food into the process of public order presentation.

One of the major tools for achieving good results in kindergarten nutrition supply is the education of the kitchen personnel. Through education the personnel can become acquainted with novelties, which they can afterwards integrate into their work and achieve their set goals through different methods. This way it is also easier to accustom the personnel to changes, responsible work and professionalism. The education was performed in working groups, prior to the introduction of ecologically grown provisions in kindergartens.

Expert workers have been informed about advantages and specific properties of ecologically grown food. Also disadvantages of conventional and integrated food processing have been introduced. Some expert workers and children's parents together with their children have decided to visit and feel the

ecologically friendly farm. Through menus and the kindergarten's webpage parents are thoroughly informed about the offered ecologically grown food.

In our annual work schedule and eco-schedule for 2006/2007 we have planned to offer the ecologically grown food twice a week, to continue with the education in the region eco-food and to acquire new practical knowledge in simple food preparation with ecologically grown provisions. It will be possible for children to get to know ecologically grown food and its importance for the health.

We have proven that with knowledge and willingness we are able to improve the state of health of children. We have also managed to prepare the suitable legal foundations. All employees and parents have been acquainted with the advantages of ecologically grown food. Our vision (to include 10 to 20 % of ecologically grown food in nutrition until 2011) will be hard to realize without additional funds and sufficient supply of ecologically grown provisions from the Slovene ecologically friendly production. For this reason we are going to do everything in our power to make the public realize that our children deserve ecologically grown food and that our environment benefits from ecologically friendly production.

VIRI IN LITERATURA

1. Bulc V., Ritmi poslovne evolucije, Vibacom d.o.o., Ljubljana, 2006.
2. Furlan J., Prehranska alergijska preobčutljivost, Dietetikus, avgust 2003, št.2.
3. Volfrand J., Nealergijska preobčutljivost za hrano, Dietetikus, avgust 2003, št.2.
4. Velimirov A., Müller W: Die Qualität biologisch erzeugter Lebensmittel, Ergebnisse einer umfassenden Literaturrecherche, Wien, 2003.
5. Food residues (PAN Europe, sept. 2004); prevod: Katerina Vovk, 3, Medmrežje: <http://www.zveza-ekokmet.si/> (15.10. 2007).
6. www.ernte.at.