



Spoločnosť priateľov Zeme



Friends of the Earth  
Les Amis de la Terre  
Amigos de la Tierra

# PVC

## - MASKOVANÝ TOXICKÝ KOKTAIL

*Otázkou nie je či ukončiť používanie PVC, ale AKO ho ukončiť.  
Anna Lindh, ministerka životného prostredia Švédska, november 1995.*

**Brožúra o škodlivých dopadoch PVC a čistejších alternatívach.**



Foto Greenpeace :  
Olympijský štadión v  
Sydney bol vybudovaný s  
výraznou elimináciou a  
redukciou PVC a použitím  
alternatívnych materiálov v  
podlahách, kanalizácii,  
inštalácii a v mnohých  
prvkoch interiéru.

---



Foto SPZ :  
Drevené alebo korkové  
podlahy sú výbornou  
alternatívou k PVC  
podlahám.

---



Foto SPZ :  
Alternatívou k hračkám z  
PVC sú napríklad hračky z  
dreva, ktoré neohrozujú  
zdravie vášho dieťaťa.

---

Od výroby, cez používanie až po likvidáciu spôsobuje PVC zdravotné problémy ľuďom a životnému prostrediu produkciou vysoko toxických látok. Príčina spočíva vo vlastnostiach chemikálií, ktoré sú používané pre jeho výrobu. Okrem škodlivých prísad ťažkých kovov a ftalátov sú najväčšie negatíva PVC spojené s chlórrom a z neho vytváraných chlórorganických zlúčenín. Je to jedna z najnebezpečnejších skupín chemikálií. Viaceré z nich, napr. dioxíny, majú sklon hromadiť sa v tukových tkanivách živých organizmov a následne v potravinovom reťazci, dlhodobo odolávajú rozkladu, sú vysoko toxické. To je to, čo PVC odlišuje od iných plastov a robí ho nebezpečným. Najviac vyrábaného chlóru končí práve v PVC - cca 35% (celosvetovo 14 miliónov ton). [1] [2]

## 1. ZNEČISŤOVANIE PRI VÝROBE PVC

Výroba začína u obyčajnej soli (chlorid sodný) tak, že elektrolýzou z tejto nevinnej látky vyrába chemický priemysel *hydroxid sodný* a ako vedľajší produkt vzniká plynný chlór a vodík.

### Dvojica jedov z výroby :

S chlórrom sa v ďalšom procese kombinuje etylén (ich produkcia je **vysoko energeticky náročná**) pre vyrobenie **EDC** (etylén dichlorid). EDC je značne **toxický** a ľahko vstrebateľný pokožkou. [3]

Zapríčiňuje **rakovinu a vrodené poruchy, poškodzuje pečeň, obličky**. Je vysoko vznetlivý - výpary môžu explodovať, pričom sa tvorí chlórrovodík (poškodzuje respiračný systém) a fosgén, dva vysoko toxické plyny. [4]

Počas výroby EDC sa nemalé **množstvo tejto látky uvoľňuje do atmosféry**. [5]

**EDC je potom použitý na výrobu VCM** (vinyl chlorid monomér).

Výrobný proces vytvára tisíce ton toxických odpadov (vrátane významného množstva dioxínov).[6] Vytvára aj iné škodlivé chlórorganické zlúčeniny ako hexachlórbenzén. [7]

Väčšina odpadov je spaľovaných (produktujú škodlivé emisie) a skládkovaných. Asi 1/3 odpadov sa v procese nazývanom chlórrolýza mení na nové chlórrové produkty - rôzne čistiace prostriedky, syntetické vône pre toalety, pesticídy. [8] Tieto aplikácie rozširujú niektoré rizikové látky do vzduchu, pôdy a vody. Používanie týchto produktov napr. v truhlách zapríčiňuje

vysoko toxické emisie dioxínov z krematória. [5]  
**VCM** je vyrobený z EDC.

Je **extrémne toxický**, vznetlivý, výbušný a **karcinogénny** plyn. [3;9] Symptómy postihnutia VCM zahŕňajú mäknutie kostí, deformácie prstov, kožné problémy, impotenciu, poškodenie pečene a osobitnú formu rakoviny pečene angiosarcoma, pľúcne a mozgové nádory. [3;10] Významný nárast vrodených anomálií bol zaznamenaný u ľudí žijúcich blízko VCM tovární. [11]

Napriek prísnejším technickým a kontrolným normám výrobcov, ani najlepšie zabezpečené továrne nedokážu plne zabrániť istým únikom VCM do prostredia a riziká nehôd a chýb obsluhy len zintenzívňujú tento problém.

## 2. NEBEZPEČNÝ TRANSPORT

Väčšina VCM je vyrobených ďaleko od miesta, kde bude polymerizovaný na PVC, preto je dopravovaný na dlhé vzdialenosti. Riziko nehôd predstavuje nebezpečie pre ľudí žijúcich pozdĺž dopravných trás. Kvôli transportovaniu je VCM stláčaný a skvapalňovaný. Aj malá štrbina môže viesť k explóziám, pretože teploty vznietenia sú nízke. Veľké VCM požiare je takmer nemožné zvládnuť. **Sú zdokumentované vážne nehody pri železničných prevozoch spojených s VCM. V 11 prípadoch muselo byť okolité obyvateľstvo evakuované.**

### 3. PRÍSADY - TOXICKÁ ZÁVISLOSŤ

Pri výrobe PVC sa používajú desiatky prísad, pričom niektoré sú jedovaté a poškadzujú zdravie ľudí a prostredia. Dôvod ich používania je, že **PVC je sám o sebe nepoužiteľný. Je nestabilný** a preto sa musia použiť prísady nazývané **stabilizátory**. PVC je v normálnom stave **tvrdý a krehký** - aby bol mäkkší a flexibilnejší, musia sa použiť **plastifikátory**. V PVC môžu prísady zahŕňať až vyše 50 % konečného produktu ! [12]

#### Plastifikátory (zmäkčovadlá):

93% plastifikátorov v PVC tvorili r. 1997 ftaláty (soli kyseliny ftalovej). Najpoužívanejšie sú di-2-ethylhexylftalát (DEHP), diisodecyl ftalát (DIDP), diisononyl ftalát (DINP). Obsah plastifikátorov v PVC sa pohybuje medzi 15% - 60%. [1]

Pri pokusoch vyvolávali viaceré ftaláty **zmeny na štítnej žľaze, obmedzenú tvorbu spermií, zníženú plodnosť, embryotoxicitu vrátane retardácie, poškodenie centrálnej nervovej sústavy** a ďalšie zdravotné problémy. [13]

Napríklad DINP môže mať nepriaznivý vplyv na **pečeň a ľadviny, na vývoj a metabolizmus, poruchy reprodukčného systému**. [1;14] DEHP **poškodzuje imunitný systém, má negatívny vplyv na spermie** a je podozrivý z rakovinotvornosti pre ľudí. [1;5] Niektoré ftaláty vrátane DEHP sa ukázali ako narušovateľia hormonálneho systému, ktoré pôsobia pri napodobňovaní ženského hormónu estrogénu. Tieto látky môžu narušiť vývoj reprodukčného systému u plodu ak sú požité matkou v kritickom štádiu tehotenstva. [15]

Podľa Dánskej EPA sú ftaláty najrozšírenejším znečisťovateľom životného

prostredia. Švédsky chemický inšpektorát došiel k záveru: *“Hladiny (DEHP) v prostredí sú znepokojujúco vysoké... hladiny namerané v tesnej blízkosti tovární a miest môžu byť z hľadiska životného prostredia nebezpečné”*. [2; SCI 1995]

#### **Škodlivé vplyvy v nemocniciach**

Zdravotné problémy boli pozorované aj pri používaní nemocničných potrieb z PVC. Nemocničné trubičky a vaky bežne obsahujú DEHP, ktorý sa môže uvoľňovať do tekutín. DEHP bol objavený v zásobách krvných baniek. Pacienti na dialýze, ktorí prijímajú dlhotrvajúce krvné transfúzie a ktorých krv prichádza do kontaktu s trubičkami z PVC, prijímajú vysoké úrovne DEHP počas liečenia. Títo pacienti trpia chorobami ako je podráždenie pokožky a pečene, ako aj bežnými chorobami krvného obehu. Keď nebol pacient dlhšiu dobu v kontakte s PVC, tieto symptómy sa vylepšili a po opätovnom kontakte s PVC sa opäť zhoršili. Spoločnosť pre chronické choroby obličiek v Nemecku konštatuje, že pacienti a doktori by sa mu mali vyhnúť. [17]

#### **Nebezpečie u hračiek pre malé deti:**



Foto SPZ : Hračky z PVC sú ešte stále dostupné na našom trhu.

Hračky z mäkkého PVC obsahujú často vysoký podiel rizikových ftalátov. Čím viac ftalátov je v hračke, tým je pružnejšia, ohybnejšia, ale zároveň nebezpečnejšia. Ftaláty totiž nie sú v PVC pevne chemicky viazané, ale plávajú medzi polymérovými reťazcami asi ako voda v hube. [14] Malé deti sú ohrozené najviac, pretože hračky cmúľajú a kúšu a pri tom sa uvoľňujú ftaláty vo zvýšenej miere.

**Vedecký výbor Európskej komisie pre toxicitu, ekotoxicitu a prostredie uviedol, že hračky z mäkkého PVC pre najmenej deti vyluhujú až 10 x viac zmäkčovadiel – ftalátov, ako je prípustné. [16]**

Na Slovensku sa síce na základe rozhodnutia hlavného hygienika nepovoľujú hračky z PVC obsahujúce škodlivé ftaláty, ale prieskum v decembri 2000 napriek tomu **odhalil výskyt viacerých hračiek obsahujúcich ftaláty** na regáloch obchodov. Rizikové je aj kupovanie hračiek z PVC na **nekontrolovaných trhoviskách**.

### Stabilizátory

Väčšina stabilizátorov je na báze ťažkých kovov. 70 % spracovaného PVC obsahuje stabilizátory na báze olova. [18] Olovnaté stabilizátory bývajú použité hlavne v trúbkach, kábloch a profiloch, pričom tieto olovnaté zlúčeniny sú klasifikované podľa smernice EÚ [9] ako **toxické pre reprodukciu, ekotoxické** a predstavujú nebezpečie kumulujúcich sa vplyvov.

**Olovo z PVC tvorí podľa výpočtov od niekoľko až do 28% z celkového olova v skládkovanom a spaľovanom komunálnom odpade [19].**

Po používaní v batériách predstavujú stabilizátory jednu z najväčších oblastí aplikácie olova. Dlhodobé používanie olovnatých stabilizátorov pravdepodobne prispieva k zvýšeným koncentráciám olova v životnom prostredí. [1;20]

Napriek obmedzeniam sú ešte

používané i kadmiové stabilizátory (sú ekotoxické, toxické a niektoré podozrivé z karcinogenity [9]), pre okenné rámy. **Aj pri jeho klesajúcom používaní sa odhaduje, že až 10% kadmia v odpadoch zo spaľovní a skládok vzniká z PVC.** [21] Okrem nich sa používajú organociničité zlúčeniny (napr. dioktyl cínu je toxický pre imunitný systém) a zmiešané stabilizátory, hlavne vápnik/zinok a bárium/zinok.

**Ťažké kovy sa môžu uvoľňovať z PVC počas horenia.** Ak sú zachytené filtrami spaľovne, musia sa ukladať na skládky nebezpečných odpadov, čo je finančne nákladný a environmentálne rizikový proces. [5]

### Spomaľovače horenia

PVC je v podstate nehorľavý, ale plastifikátory a iné prísady sú často veľmi horľavé, preto je potrebné pridať spomaľovače horenia na báze **fosforových a brómových** zlúčenín (prispievajú k toxickým emisiám). Tie však spôsobujú zvýšené dymenie, čo vedie k nutnosti pridávať **znižovače dymenia** napr. uhličitan vápenatý.

### Biocídy

Ich potreba bola podnietená práve použitím prísad, ktoré priťahujú mikroby a baktérie. Tieto "zhoršovače biologických podmienok" sú zvlášť použité v kábloch, pod pokrývkami dlážky a stien.

**Viac než polovica zlúčenín, o ktorých je známe, že poškadzujú endokrinný systém, sú chlórorganické zlúčeniny ako dioxíny, PCB (často vedľajšie produkty PVC), alebo prísady používané pre výrobu PVC, napr. viaceré ftaláty. [2]**

**Takmer žiadny iný priemysel nepodporuje takú toxickú závislosť na všetkých úrovniach.**

## 4. PVC A POŽIARNA BEZPEČNOSŤ

### ...prečo je nebezpečné používať PVC

**Medzi najväčšie nebezpečenstvá PVC patrí jeho horenie.** Ak požiar zasiahne PVC produkty v budove, uvoľní sa štiplavý dym a emisie chlórorganických zlúčenín ako napríklad dioxíny, chlór vodík. Ten sa kombinuje s vlhkosťou, napríklad v pľúcach, čím vytvára kyselinu chlór vodíkovú, ktorá dokáže ľuďom spôsobiť nebezpečné popáleniny a značné poškodenie materiálu. [22]

Kyselina chlór vodíková tiež výrazne zvyšuje korozivitu materiálov. HCl uvoľňovaná počas horenia navyše reaguje s množstvom prísad prítomných v PVC a vytvára tak ešte väčšie množstvo toxických výparov. [23] Uvoľní sa aj škodlivé ťažké kovy obsiahnuté v PVC stabilizátoroch. [22]

❖ Dr. Yves Alair z Univerzity v Pittsburgu odhadol, že pri horení kusu inštaláčnej trúbky z PVC o dĺžke 0,5 m sa môže vyprodukovať dostatok plynného chlór vodíku na to, aby usmrtil dospelého človeka v miestnosti priemernej veľkosti.

❖ Horenie PVC je spojené s tvorbou toxických dioxínov, aj keď sa PVC priemysel pokúša o bagatelizovanie týchto faktov. Viaceré vedecké štúdie jasne potvrdili, že horenie, alebo tlenie PVC uvoľňuje dioxíny. [24;25;26]

❖ Spálením jedného kilogramu PVC sa môže vyprodukovať viac ako 50 mikrogramov dioxínov (TEQ), postačujúcich na iniciovanie rakoviny u 50 000 laboratórnych zvierat [27].

Jedným z najlepšie zdokumentovaných prípadov ohrozenia ľudí pri horení PVC je požiar v Beverly Hills Super Club v r. 1977: Počas požiaru napadnuté PVC vedenie sformovalo "kúdel sivo - bieleho dymu" s neviditeľnými plameňmi. Jedna zamestnankyňa utrpela popáleniny druhého stupňa potom, ako sa jej dotkol dym. Po čase sa plameň stal viditeľným a tým sa spustil alarm, bolo však už neskoro. Ktokoľvek sa dostal do kontaktu s dymom, spadol na zem.. 161 ľudí zomrelo bez

akéhokoľvek priameho kontaktu s plameňmi, predtým než začalo horieť nejaké drevo a predtým než oxid uhličitý dosiahol nebezpečnú úroveň. Ďalší štyria zomreli na následky. Mnoho ďalších utrpelo vážne respiračné poranenia. Tieto úmrtia a poranenia boli priamym výsledkom prítomnosti PVC. [23]

Požiar v objektoch s prítomnosťou PVC pôsobí omnoho horšie zdravotné a ekonomické dopady, ako pri použití čistejších materiálov. Laboratórne testy ukazujú, že **obsah dioxínov po požiaroch, ktoré zasiahly PVC materiály je podstatne vyšší, než u materiálov bez PVC ako napríklad drevo.** [28]

Z týchto dôvodov je PVC zakázané v mnohých nemocniciach, školách, telekomunikačných vežiach, bankách, elektrárňach viacerých krajín západnej Európy. Nemecké Ministerstvo zdravotníctva (BGA) a Nemecký federálny úrad životného prostredia (UBA) vydalo spoločné odporúčanie kompletného vylúčenia PVC z oblastí prístupných k ohňu. [29]



Foto (Greenpeace) : Požiarny dôstojník s ochrannou maskou na tvári stojí v zhorenej terminálovej hale Dusseldorfského letiska, 12.5.1996.

## 5. MÝTUS RECYKLOVANIA PVC

Z celkového množstva 3,6 milióna ton PVC odpadov vznikajúcich po použití spotrebiteľom ročne v EU je recyklované len minimálne množstvo - okolo 100 000 ton (3%). Až 600 000 ton je spaľovaných a 2,9 mil. ton skládkovaných. [1,30]

PVC je veľmi zle recyklovateľný materiál, z viacerých dôvodov:

### 1. PVC nie je jednoduchý materiál.

Tisíce verzií PVC výrobkov obsahujú širokú a zväčša odlišnú škálu rôznych prísad, čo znemožňuje, aby bolo vytriedené z odpadu ako jednoduchý materiál. Recyklácia je však účinná len pri spracovaní materiálov jedného druhu a (do veľkej miery) aj zloženia. Navyše, množstvo PVC prísad je toxických, čo obmedzuje možnosti jeho ďalšieho využitia - kto by chcel detské hračky obsahujúce koktail olovených stabilizátorov, spomaľovačov horenia s brómom a plastifikátorov s ftalátmi ?

### 2. PVC "recyklovanie" je v skutočnosti "DOLUcyklovanie".

Produkty ktoré môžu byť vyrobené z výsledného nízko kvalitného recyklátu PVC sú zväčša hrubostenné prvky o ktoré je na trhu malý záujem. Použitie recyklovaných plastov pre tieto účely má skôr efekt účinného rozširovania potenciálne toxických produktov po krajine. Toto nie je skutočné recyklovanie. Je to "DOLU-cyklovanie", ktoré namiesto toho, aby vyrobilo zo starého výrobku nový rovnakej kvality a výrazne znížilo použitie danej primárnej suroviny (to je recyklácia), vyrobí len podradný výrobok.

DOLUcyklovanie PVC iba oneskoruje problematickú likvidáciu PVC na skládkach, alebo spaľovniach a necháva voľnú cestu rastúcej produkcii tohoto nebezpečného plastu. Vysoké náklady na zbieranie a triedenie a nízka cena nového PVC robia starý recyklát hospodársky neatraktívnym.

Dôkazom neúspešnosti recyklácie PVC je aj zlyhanie dobrovoľných dohôd vlád s PVC priemyslom (Dánsko). Ciele zvýšenia recyklácie deklarované PVC priemyslom sa zďaleka nepodarilo splniť. Navyiac táto malá časť "recyklátu" končila v podradných výrobkoch s nulovým efektom na zníženie spotreby prvotného PVC. [31]



Foto Greenpeace:  
Indonézske pracovníčky bez ochranných prostriedkov triedia plastový odpad z Európy a severnej Ameriky. Napriek tvrdeniam obchodníkov, zbierajúcich plasty, vrátane PVC, že budú recyklované, toto zariadenie likviduje 40% plastov na miestnom smetisku.

## 6. NEBEZPEČNÁ LIKVIDÁCIA PVC

### Skládkovanie

Štúdie ukázali, že na skládkach dochádza k uvoľňovaniu škodlivých prísad ako ftaláty (napr. DEHP) z PVC, hlavne pôsobením mikroorganizmov a leptavých kvapalín. [1;5;22] Naviac, ftaláty ako DEHP sú rozkladané v čističkách odpadových vôd iba čiastočne, hromadia sa na niektorých pevných látkach [1] a môžu putovať ďalej do životného prostredia. Tieto látky môžu migrovať cez pôdu a kontaminovať podzemnú vodu. [5] Testy dokázali, že aj jedovaté stabilizátory (bárium, kadmium, olovo) môžu byť vylúhované z PVC na skládkach. [1;32]

Uvoľňovanie škodlivín z PVC na skládkach môžu trvať dlhšie než záruka technických bariér a neexistuje žiadny dôkaz, že by sa uvoľňovanie ftalátov po danom čase zastavilo. [1] Ani najlepšie tesnenia skládok nemôžu dať záruku 100% zábrany unikania škodlivých látok a zabezpečenia krajiny pred budúcim znečistením podzemných vôd. Pri náhodných požiaroch i spaľovaní skládkového plynu na skládkach dochádza k uvoľňovaniu istého množstva dioxínov. [1;33]

### Spaľovanie

Kvôli obsahu chlóru je PVC úplne nevhodný na spaľovanie. Vzniká pri ňom chlór vodík, ktorý je korozívny a toxický. Kyselina chlór vodíková musí byť z emisií odstránená neutralizáciou, čo vytvára ďalších 0,4 až 1,65 kg zbytkov (nebezpečných odpadov) na 1 kg spáleného PVC ! [1] V mnohých prípadoch spaľovania PVC vzniká paradoxne viac odpadov, než vchádza do spaľovne. Tieto zbytky sú znečistené ťažkými kovmi a dioxínmi, ktoré sa musia ukladať na osobitné skládky. Cena takého čistenia emisií a skládkovania môže byť vyššia ako cena nového PVC produktu. [34]

**PVC je pravdepodobne najväčším zdrojom dioxínov.**

V európskych štátoch sa odhaduje, že priemerne 50% chlóru v spaľovniach je z PVC. [1]

**PVC je najväčším zdrojom tvorby dioxínov unikajúcich zo spaľovní komunálnych a nemocničných odpadov - pretože je hlavným zdrojom chlóru v komunálnych odpadoch. [1;25;35]**

Viaceré odborné štúdie preukázali priamu súvislosť medzi množstvom PVC v spaľovni a zvyšovaním emisií dioxínov. [25,26] Vedci z laboratória čistých spaľovacích technológií Floridskej univerzity došli tiež k záveru :

*“Zníženie hladiny ...chlóru na vstupoch vedie ku zníženiu emisií chlórovaných organických látok. Domnievame sa, že pri zachovaní konštantných hodnôt ostatných*



Foto - SPZ : Spaľovňa odpadov v Košiciach prekračuje 60 až 310 násobne limit dioxínov odporúčaný EU.



činiteľov existuje priama korelácia medzi PVC na vstupe a dioxínmi na výstupe. Sme presvedčení, že by bolo účelné znížiť obsah chlórovaných plastov v spaľovniach na vstupoch do spaľovní". [25]

A štúdie vo viacerých krajinách vyhodnotili ako **najväčší zdroj emisií dioxínov spaľovne komunálnych a nemocničných odpadov**. [35]

**Dioxíny** sú vysoko toxické zlúčeniny. **Hromadia sa** v tkanivách (hlavne tukových) **živých organizmoch** a **dlhodo** sa nerozkladajú. Môžu spôsobovať napr.:

❖ **poškodenie a následné poruchy imunitného systému**

❖ **rast nádorov** (viaceré sú podozrivé z rakovinityvornosti a najtoxickejší dioxín 2,3,7,8-TCDD zaradila Svetová zdravotnícka organizácia medzi ľudské karcinogény),

❖ **poruchy hormonálnej činnosti** (môžu spôsobiť poruchy mužských pohlavných orgánov – ohroziť plodnosť mužov; poruchy ženských pohlavných orgánov - zníženú plodnosť, potraty, poruchy vajčiek)

❖ **poškodenie vyvíjajúceho sa plodu v tele matky a nervového systému** (napr. isté oneskorenie neurologického vývoja novorodencov) . [2;36;37]

**Skupina nemeckých vedcov v r. 1998 došla k záveru, že dioxíny môžu byť zodpovedné až za 12% prípadov rakoviny obyvateľov priemyselného sveta**. [38]

Nedávna správa EÚ preukázala, že spaľovanie PVC je zvýhodňované skrytými dotáciami, pretože dodatočné náklady nutné k špeciálnemu čisteniu kvôli látkam uvoľňovaným z PVC naň nie sú vzťahované, ale sú rozpočítavané na všetok odpad. [1] Len cca 10% energie použitej pre výrobu PVC sa dá znovu získať spaľovaním s využitím energie, [5] PVC má najnižšiu výhrevnosť z plastových polymérov. [39]

## **PVC by sa malo považovať za nebezpečný odpad**

Za normálnych okolností je obsah olova v PVC obyčajne 0,6 %, tvrdé PVC obsahuje bežne 0,25% kadmia - a odpady kontaminované olovom viac než 0,5% a kadmium viac než 0,1% by podľa smernice EÚ 91/689 o nebezpečných odpadoch mali byť klasifikované ako nebezpečné. [39] Ak zohľadníme aj ďalšie škodlivé dopady napr. pri horení, záver je zrejmý...

## **7. EKONOMICKÉ ASPEKTY**

Rozvoj PVC nie je spôsobený jeho dobrou kvalitou, ale nízkymi cenami (je predsa vyrobený ako "riešenie" likvidácie priemyselného odpadu). **Ak sú ale zväžené celkové náklady, nie len kúpna cena PVC produktu, tak tradičné materiály** (napr. drevo, sklo) **sa javia z dlhodobého hľadiska ekonomicky výhodnejšie**. **Škody spôsobené pri požiari kyselinou chlór vodíkovou, alebo dioxínmi si môžu vyžadovať nevyhnutné rozsiahle opravy, ktoré by neboli potrebné bez prítomnosti PVC**. [28] Vysoké poplatky za odstránenie a zneškodnenie dioxínov v dôsledku požiarov boli hlavným dôvodom mnohých miestnych samospráv na preorientovanie sa na materiály bez PVC (v Nemecku, Rakúsku).

Napríklad požiar PVC káblov v telefónnej ústredni v Dusseldorfe r. 1988 bol ľahko zahasený pomocou iba 10 litrov vody, ale mal za následok ťažkú kontamináciu celej budovy dioxínmi. Tri roky prebiehalo odstránenie znečistenia v cene 12 miliónov dolárov ! [5]

Ďalším ekonomickým prínosom nahradenia PVC je predpokladané zníženie zdravotných nákladov. Odstavenie používania PVC zníži produkciu toxických škodlivín do prostredia a prispeje k zlepšeniu zdravotného stavu obyvateľov. Keďže väčšina výrobkov (okrem niektorých stavebných) z PVC sú dovážané, zákaz PVC by len zlepšil obchodnú bilanciu SR.

## 8. ELIMINÁCIA A ZÁKAZ PVC - CESTA K ČISTEJ VÝROBE

Mnohé miestne samosprávy a inštitúcie si začali uvedomovať hrozby plynúce z PVC a začali konať. V júni 1987 nemecké mesto Bielefeld úradne zakázalo používanie PVC vo verejných budovách. Do 2 rokov v Bielefelde zaznamenali 90%-nú náhradu PVC v odvetví výstavby. Alternatívy PVC demonštrujú lepšiu kvalitu a znižujú rozpočet na opravy. [5] Takéto zákazy v obecných vyhláškach platia dnes už v 274 mestách a obciach a 6 spolkových krajinách SRN, v mnohých mestách a obciach v Holandsku, Rakúsku, severských štátoch Európy, Španielsku (52 miest), Veľkej Británii, Japonsku, U.S.A. Mnohé západoeurópske nemocnice napr. v Dánsku, Nemecku, Rakúsku intenzívne nahrádzajú používanie PVC výrobkov.

Aj na úrovni štátov sa prijímajú obmedzenia a zákazy PVC. V r. 1992 vo Švajčiarsku, zakázali PVC pre obaly minerálnych vôd. Dánske ministerstvo životného prostredia r. 1999 prijalo daň z predaja PVC a z jeho škodlivých prísad, obmedzuje spaľovanie PVC. Tam, kde je recyklácia nemožná, alebo obtiažna, musí byť PVC nahradené. India zakázala v r. 1998 spaľovanie PVC v spaľovniach nemocničných odpadov. Vo Švédsku ako prvej krajine bol navrhnutý zákaz používania PVC. Konkrétna reakcia bola na doporučenie parlamentu odložená, ale v prijatom zákone o životnom prostredí sa odrazila nová chemická stratégia obsahujúca konečné dáta pre používanie viacerých škodlivých prísad do PVC a zákaz použitia ftalátov v hračkách pre deti mladšie ako 3 roky. [40] Česká rep. zakázala obaly z PVC s platnosťou od r. 2008.

Migrácia plastifikátorov ako DEHP, DOA z tenkých priľnavých obalov do jedál viedla množstvo výrobcov k tomu, aby ponúkali obaly bez PVC, niektoré krajiny (napr. Nemecko) obmedzili jeho použitie. V Rakúsku je DEHP zakázaný pre obaly, ktoré majú priamy kontakt s jedlom. Rakúsko, Dánsko, Švédsko, Grécko zakázali

používanie ftalátov v hračkách z PVC pre deti do 3 rokov.

### Kde sa používa PVC

HLAVNÉ KOMODITY POUŽITIA PVC V EURÓPE (1999)		
Použitie	Percento podielu (%)	Priemer životnosti (roky)
Stavbníctvo	57	10 - 50
Obaly	9	1
Nábytok	1	17
Iné zariadenia v domácnosti	18	11
Elektro/elektronika	7	21
Motorové vozidlá	7	12
Ostatné	1	2 - 10

Zdroj: Prognos, mechanická recyklácia PVC odpadov, štúdia pre DG XI, január 2000.

### **V SR sa stále predávajú a používajú rôzne výrobky z PVC :**

- ❖ Obaly niektorých tovarov, napr. nanuková torta, masť, škrob, šampóny; tiež niektoré kelímky v rýchlom občerstvení.
- ❖ Stavebné materiály - napr. okenné rámy, rúry, odkvapy, medené káble obalené PVC. Používa sa aj pre niektoré podlahové krytiny, v kúpeľniach a kuchniach. PVC dlážka uvoľňuje značné koncentrácie plastifikátorov a prispieva k "syndrómu nezdravých budov".
- ❖ Nemocnice - napr. niektoré vyživovacie sondy a infúzne hadičky, katétre, vaky ...
- ❖ V domácnostiach a úradoch - niektoré sprchové závesy, žalúzie, viazače, perá, obrusy, vinyové tapety...
- ❖ V automobiloch: ako interiérové doplnky, tesnenia, podsedadlo; drôtová a káblová izolácia;
- ❖ Šatstvo: niektoré imitácie kože, pršiplášte a niektoré hračky.

V SR je (takmer) jediný výrobca PVC - CHZ Nováky. Vyrobí cca 95 % celkovej výroby PVC v SR - 60000 ton ročne. U nás sa vyrábajú z finálnych výrobkov z PVC stavebné materiály, v Plastike Nitra. Väčšina ostatných výrobkov z PVC, ako obaly, hračky, sa k nám dováža.

## Ako spoznať PVC:

- je označený  
čísлом 3 v trojuholníku, alebo nápisom  
PVC, vinyl, či písmenom V.



## 9. ALTERNATÍVY K PVC

### Obaly

↪ **Bezobalový predaj** – pre tekutiny sa použijú veľké polopriesvitné sudy, z ktorých si spotrebiteľia "čapujú" do svojich prinesených nádob. Na sypké potraviny sa používajú boxy, z ktorých spotrebiteľia vidia ponúkaný tovar (môžu byť z dreva neošetreného chlórovaným prostriedkom; kovové, či z iného druhu plastu napr. z PE),

↪ **Papierové** obaly nebielené chlórými zlúčeninami sú vhodné pre sypké potraviny, pevné výrobky. Lepší je recyklovaný papier.

↪ **Sklo** – najlepšie sklenený vratný obal, ktorý sa používa niekoľko desiatok krát.

↪ Vhodnejšie sú aj **menej problematické druhy plastov** - napr. **polyetylén PE, polystyrén PS, polypropylén PP** a pod.

### Hračky

↪ Vhodné sú hračky z "prírodnejších materiálov" ako **drevo, ľan, papier** - kartón (nebielený chlór, lepšie recyklovaný), **plyšové hračky**; alebo **menej škodlivé druhy plastov (PE, PP, PS...)**.

↪ Najlepšie je ak umožníme rozvíjať detskú osobnosť aj výrobou vlastných hračiek zo starých nepotrebných materiálov (starý papier, textil, drevené odrezky...).

### Medicínske aplikácie

↪ **Vyšetrovacie rukavice**: Podľa tvrdení dotazovaných sú rukavice z PVC z 10-20% poškodené už pri doručení a sú ľahko prederaviteľné. Odporúčajú sa z PE, alebo PE-kopolymérov. Latex je kvalitnejší a vyznačuje sa nepriepustnosťou vírusov.

↪ **Zástery**: V odeleniach s malým rizikom kontaminácie sa môžu používať **látkové**. Pri vyššom nebezpečenstve kontaminácie je žiadaným **PE – (polyetylén)**, alebo **pogumovaný textil**.

↪ **Pokrývky na matrace**: mali by byť používané len ak je to naozaj potrebné, je možné využiť pokrývky napr. na báze **gumy**, bolo by možné využiť aj iný druh plastu.

↪ **Náplaste a obvazy** sú ešte niekedy vyrábané z PVC, ako alternatíva sa odporúčajú hlavne textilné.

↪ **Striekačky**: z **PE a PP**, niekedy **ABS**, na vrchnáčky **kaučuk, sklo**.

↪ Pre **dialyzačné systémy**: prístroje s trubičkami z **porézneho skla**.

**Infúzne sady** - na zavádzanie infúzií je potrebný celý rad medicínskych výrobkov - infúzne fľaše, vaky, vrátane zavesenia, hadičky, hadičkové svorky, kohútiky atď. - vyrábajú sa aj úplne vybavenia bez PVC.

↪ **Infúzne fľaše a vaky**: pre životné prostredie sú najšetrnejšie **viacnásobne použiteľné fľaše zo skla**. V istých prípadoch je umelá hmota vhodnejšia - napr. v sanitkách, vhodné sú z **PP, PE, PE/PA, EVA, PCCE, PSU**.

↪ **Hadičky**: vlastnosti pružnosti, priehľadnosti a pevnosti v záhyboch spĺňajú alternatívy z **EVA**; vyrábajú sa aj z **PE a PCCE**. Na umelé dýchanie sa užívajú hadičky zo **silikónu** alebo **gumy**.

↪ **Svorky** na zastavenie sa vyrábajú z **PE**.

↪ **Kohútiky, adaptéry, spojky** : sú väčšinou vyrábané z iných materiálov než PVC – napr. z **ABS, PE, PC a PSU**, adaptéry s použitím **silikónu** a spojky z **PE a PP**.

↪ **Kanily**: na výrobu vnútrožilných kanýl sa používa **PP a PE**.

↪ **Tuby**: endotracheálne tuby zo **silikónu** a z **EVA**.

↪ **Žalúdočné sondy**: **silikón, PP**.

↪ **Katétre**: rozsiahlo sa presadzujú iné materiály - **silikón** (je hladší a ľahšie sa znáša) a **latex**.

↪ **Redonfľaše**: zo **skla** a **znovu použiteľné fľaše z PE, PE/PP**.

↪ Na **vaky na sekréty a urín** používa sa **PP**.

↪ **Dýchacie masky** – môžu byť vyrobené z **gumy, latexu, silikónu**.

## Stavebné a bytové materiály [5]

### Rúrk a potrubia:

Pre podzemné káblové a vodné potrubia sú vhodné a veľmi trvanlivé **keramické hlinené potrubia**. Niektorí výrobcovia pre ne ponúkajú 100 ročnú záruku. Hlinené potrubia majú vysokú odolnosť voči chemikáliám v odpadovej vode. V posledných rokoch boli hlinené kanalizačné potrubia vylepšené tak, aby ušetrili viac priestoru, času a celkových nákladov. Ďalšou náhradou sú **betónové a kamenivé materiály**.

V kanalizačných potrubiach môžu alternatívne materiály pôsobiť lepšie z dlhodobého hľadiska: mesto Nyborg v Dánsku oznámilo, že hlavné kanalizačné potrubie z PVC sa stáva extrémne krehkým a potrebuje časté vymieňanie. Alternatívy sú :

- **Polypropylén (PP)** - má vyššiu chemickú odolnosť a vyššiu tepelnú odolnosť než PVC ( je zvlášť vhodný pre tepelné rozvody).

- Na šachty a pod. sa môže použiť **PE**.

- **Vysoko hustý polyetylén (HDPE)** sa môže použiť pre odpadové rúry. HDPE potrubia sú flexibilnejšie a odolné proti nárazu.

Ďalšou nevýhodou PVC oproti iným druhom plastu v tejto oblasti je jeho reagovanie s kyselinou chlór vodíkovou.

Pre povrchové rúry, t.j. zemné, vetracie rúry a odkvapy môžu byť použité ako alternatívy iné materiály napr. **odlievané železo, meď, pozinkovaná oceľ**. Kovové odkvapy majú dlhšiu životnosť, aj keď vyžadujú údržbu. Zručný remeselník dokáže vyrobiť aj pekné **drevené žľaby**.

PVC rúrk pre elektrické káble je možné nahradiť **polyetylénom (PE)** a **ocelou**. Plynový priemysel Veľkej Británie teraz používa len rúrk zo **stredne hustého polyetylénu (MDPE)**, pretože sú flexibilnejšie.

### Elektrické káble a vedenia:

Hlavné alternatívne káble pre vysoký alebo stredný rozsah napätia sú **polyetylén** ako izolačný a krycí materiál. Prístupné sú tiež **gumené** vkladacie káble.

Alternatívami pre nižšie napätia ako je domáca inštalácia sú **polyetylénom** alebo **gumou** izolované káble bez halogénov. V Nemecku Siemens vyvinul nové typy výkonových káblov bez PVC (Simaclean) pre budovy. Pre káble na prenos dát sú alternatívy k PVC z **polypropylénu a polyetylénu**.

Jednou z výhod káblov vyrobených z alternatívnych plastov ako polyetylén je to, že **tieto plasty nepotrebujú použiť plastifikátory ako je DEHP**.

Všetky alternatívne káblové typy spomenuté vyššie majú lepšie vlastnosti ako PVC - v prípade ohňa vytvárajú menej dymu, neuvolňujú kyselinu chlór vodíkovú či dioxíny a majú lepšie alebo porovnateľné ohňovzdorné kvality.

### Podlahy:

#### ➤ Drevené podlahy

Drevo je prírodnou alternatívou podlahy z PVC. Je veľmi trvanlivé a môže byť renovované hobľovaním alebo brúsením. Ak sa použije nové drevo, je dôležité vybrať ho z lesov, v ktorých nebol získaný holorubne.

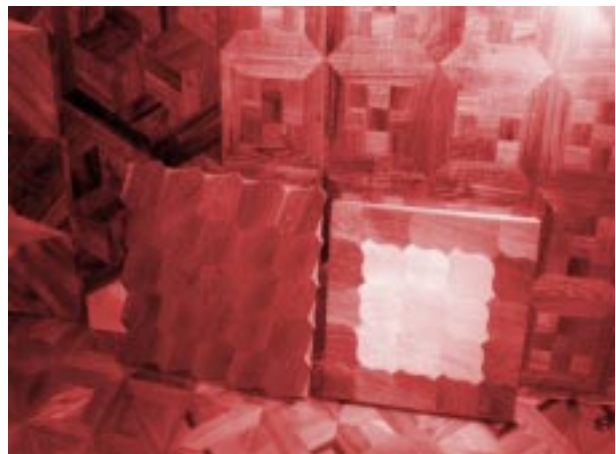


Foto SPZ : Drevené podlahy sú na trhu bežne dostupné. Sú príjemnou a estetickou alternatívou k PVC podlahám

#### ➤ Linoleum

Je vyrobené z obnoviteľných materiálov a skladá sa hlavne z rastlinného ľanového oleja, ku ktorému je pridaná prírodná živica. Zmes je rozložená na jutovej tkanine a povrch je spracovaný akrylovou disperznou farbou na báze vody. Linoleum má veľmi nízku horľavosť, je antistatické, odolné voči svetlu, absorbuje zvuk, odolné voči tukom a olejom a má prirodzený antibakteriálny efekt.

#### ➤ Gumené podlahové krytiny

Na miestach ako letiská, športové štadióny, kde sa podlahové krytiny stretávajú s požiadavkami na trvanlivosť, sa osvedčili gumené podlahové krytiny. Avšak gumené podlahy, ktoré obsahujú prísady na báze chlór by mali byť nahradené tak ako PVC. Dánskou správou ochrany životného prostredia je

odporúčaný typ Ethylén propylén dién (EPDM) ako alternatíva k PVC.

#### ☞ **Korková podlaha**

Korok je ťažko opotrebitelný, vysoko absorbujúci zvuk a populárny, pretože je príjemný na chodenie. Na výrobu korku je použitá kôra stiahnutá z korkového duba. Korkové podlahové krytiny sú k dispozícii s neopracovaným alebo utesneným povrchom.

Avšak tým typom, ktoré sú utesnené umelými živcami (polyuretán) alebo PVC by sme sa mali vyhýbať.

#### **Okná:**

Hlavnou alternatívou pre PVC okná sú **drevené okenné rámy**. S drevenými okennými rámami sa jednoducho zaobchádza, dobre absorbujú zvuk a udržiavajú teplo v dome. Na ich výrobu sa na rozdiel od PVC nespotrebuje také obrovské množstvo energie. Výhodou drevených okenných rámov je ich trvanlivosť, za predpokladu ich správnej údržby (tak ako iné drevo, nemali by sme ich ošetrovať náterovými hmotami obsahujúcimi chlórované zlúčeniny). Drevené okná sú schopné vydržať cez 50 rokov a ešte aj po tomto čase môžu byť renovované, zatiaľ čo PVC okná musia byť vymenené po omnoho kratšej dobe. Drevené okná je možné kombinovať s energicky efektívnou dvojitou alebo trojitou glazúrou pre úsporu energie.

Hoci údržba je kvôli dobrým vlastnostiam malá, môžu sa javiť ako nevhodné pre niektoré druhy budov. V tomto prípade je vhodné preferovať **kombinácie hliníkových a drevených** okien namiesto PVC.

#### **Profily**

PVC sa používa pre rozmanité účely ako sú fasádne dosky, okenné parapety atď. V závislosti od špecifického použitia môžu byť alternatívami **drevo, oceľ**, iné, menej škodlivé druhy plastov ako **polyetylén (PE)** a **polypropylén (PP)**.

#### **Krytiny**

Krytiny z PVC sa niekedy používajú ako lacná náhrada dreva na exteriéri budov kvôli ochrane spodnej vrstvy, alebo dekoratívne efektu. Avšak jeho zovňajšok sa po čase zmení. PVC má sklony k žltnutiu, blednutiu, čo je výsledkom komplexu chemických zmien spôsobených vystavením tepla, UV žiareniu a vlhkosti. PVC krytina sa môže stať po čase krehkejšou.

Alternatívy namiesto PVC krytín obsahujú **miestne drevo**, alebo rôzne zložené obklady stien s obsahom **recyklovaného vlákna**. Tiež môžu byť použité **ocelové, betónové a kamenné** panely.

#### **Stavebné membrány**

PVC je niekedy používané v rôznych vode odolávajúcich aplikáciách. Alternatívy sú napr. plátno a **silikónom** potiahnuté výrobky. Alternatívy k PVC strešným membránam sú zhotovené z **etylén propylén dién monomér gummy (EPDM)**. Vyhnutím sa použitiu PVC v týchto aplikáciách sa tak isto pracovníci vyhnú výparom uvoľňovaným pri "zváraní" strešných membrán z PVC. Existuje široké rozpätie materiálov vhodných pre nahradenie PVC geomembrán používaných v krajinárstve a stavbárstve, napríklad na obloženie rybníkov a nádrží; tieto sú väčšinou vyrobené z **gummy**.

#### **Riešenie – legislatívny zákaz PVC**

Ako vyplýva z uvedených faktov, jediným riešením celého radu problémov s toxickým znečisťovaním z PVC je jeho **zákaz**. Čas tlačí. Každým dňom sa zvyšuje budúci kopec PVC odpadov bez toho, aby sme mali ekologické riešenie na jeho bezpečné zneškodnenie. Aby sme zabránili tomu, že dioxíny a ďalšie perzistentné organické látky budú ďalej poškodzovať nás a naše životné prostredie, musíme prijať okamžité opatrenia.

#### **Spoločnosť priateľov Zeme žiada :**

- ◆ Zákaz dovozu a výroby obalov z PVC a tovaru v obaloch z PVC v čo najkratšom termíne.
- ◆ Zákaz hračiek z mäkkého PVC pre deti do 3 rokov.
- ◆ Pre ostatné výrobky z PVC žiadame vypracovať plán postupného zákazu a nahradenia čistejšími alternatívami. Navrhujeme prijatie dane (či poplatku) z chlóru, ktorá by sa odvádzala do účelovo viazaného fondu, z ktorého by sa financoval sociálne citlivý prechod na čisté technológie tak, aby neboli ohrozené pracovné miesta robotníkov pracujúcich v súčasnosti v PVC priemysle. Ďalším cieľom by malo byť ekonomické znevýhodnenie PVC oproti netoxickým alternatívam a premietnutie škodlivých vplyvov do ceny.

## Čo môžete urobiť vy :

☞ Nenakupujte výrobky a obaly z PVC. Všímajte si označenie plastových obalov a výrobkov, informujte sa, o aký druh plastu ide. Uprednostňujte alternatívne materiály.

☞ Pri kúpe plastových hračiek by sme mali žiadať certifikát štátnej skúšobne, alebo rozhodnutie Hlavného hygienika SR.

☞ Požiadajte v obchodoch kde nakupujete majiteľa, aby vylúčili z ponuky výrobky a obaly z PVC a ponúkali tovar v čistejších materiáloch.

☞ Žiadajte (listami, telefonicky, osobne) Ministerstvo životného prostredia a poslancov NR SR, aby bezodkladne prijali zákaz obalov z PVC a prijali kroky vedúce k postupnému odstaveniu výroby a používanie PVC na Slovensku.

### **Ich adresy:**

**Váž.p. minister životného prostredia  
Ministerstvo životného prostredia SR  
Nám. Ľudovíta Štúra 1, 812 35 Bratislava,  
tel.: 07 / 5956 24 38**

**Váž. pán poslanec / pani poslankyňa  
meno: .....  
Národná Rada SR, Mudroňova 1, 812 80 Bratislava**

☞ Žiadajte (listami, telefonicky, osobne) svojho primátora (starostu) a mestské (obecné) zastupiteľstvo, aby Vaše mesto (obec) prijalo záväzné uznesenie, ktoré :

- ♦ zakáže ďalší nákup a používanie výrobkov a materiálov z PVC vo verejných budovách s účasťou Vašej samosprávy,

- ♦ zaviazalo sa usilovať o postupné nahradenie existujúcich materiálov z PVC v budovách s účasťou samosprávy čistejšími alternatívami.

☞ Podporte finančne našu prácu pre zastavenie toxického znečisťovania, staňte sa členom alebo podporovateľom Spoločnosti priateľov Zeme.

### **Zdroje :**

[1] Green paper, EÚ, COM (2000)469, 26/7/2000  
[2] Bonnie Rice, Cray Ch., Costner P., Finaldi L.: "Plastická hmota PVC: hlavný pôvodca dioxínov v celosvetovom merítku", Greenpeace International, 1995  
[3] "PVC - toxic waste in disguise", P. Hellyer, B. Thorpe, S. Leubuscher, L. Finaldi, Greenpeace International, 1992, Amsterdam, Netherlands.  
[4] "Effects of Ethylene Dichloride", US EPA Region VI, Administrative order in the Matter of Formosa Plastics Corporation, Texas, Docket number RCRA VI.3013-001-87, p.3.  
[5] "Building the future – a guide to building without PVC", Greenpeace UK, London, Kerry Rankine, október 1996  
[6] ICI's report – HMIP, 24 apríl 1994, Report to the Chief Inspector HMIP, Authorisation AK6039 Improvement Condition Part 8, Table 8. 1 Item 2, "Formation of Dioxin in oxychlorination, significance for human health and monitoring proposals". ENDS Report 251, december 1995, pgs. 3-4 "ICI on the defensive over dioxins".  
[7] Johnston P.A. Stringer R., French M.C. (1991) "Pollution of U.K. estuaries – Historical and current problems", Science of the total environment, vol. 106, pgs. 55-70.  
[8] Kollman, H.et al: "Stoffströme und Emissionen durch Produktion, Verwendung und Entsorgung von PVC" JUEL-Spez-

543, Juelich 1990.

[9] Smernica Rady 67/548/EEC, EÚ.

[10] Ware G.W., (1989) Rev. Environ. Contam. Toxicol. 107, 166.

[11] Johnston, P. Troendle, S., 1993, "PVC 93: The Future; An environmental perspective", Institute of Material, London, UK, p. 17.

[12] Ecotex Research and Consulting Ltd. reported for the Commission of the European Communities "Shifts toward Chlorine – Free Products: Case study of the market for PVC".

[13] Vedecký výbor Európskej komisie pre toxicitu, ekototoxicitu a životné prostredie (SCTEE), citované z tlačovej správy Greenpeace ČR: "Rizikové hračky z mäčkého PVC stále na trhu", 1998.

[14] Z. Bubeníková, "Greenpeace magazín - zima 98", Greenpeace ČR.

[15] Jopling S., Reynolds T., White R., Parker M.G., Sumpter J.P.(1995) "A variety of environmentally persistent chemicals, including some phthalate plasticizers, are weakly oestrogenic", Environ. Health Persp. 103 (6): 582-587.

[16] Vedecký výbor Európskej komisie pre toxicitu, ekototoxicitu a životné prostredie (SCTEE), citované z tlačovej správy Greenpeace ČR: "Greenpeace vyzýva ministri zdravotníctví, aby se vyjádřila k rizikovým hračkám z měkčeného PVC", 5 / 1998.

[17] Claus F., Frieze H., Gremler D., "Es geht auch ohne PVC: Einsatz-Entsorgung-Ersatz", Hamburg: Rasch u. Rohring, 1990.

[18] European Industry Position Paper on PVC Stabilisers, ECVM. Document produced by ECVM in conjunction with ELSA and ORTEP, 1997.

[19] Chovanie PVC na skládke, štúdia pre DG ENV, Argus spoločne s univerzitou v Rostoku, 1999.

[20] Švédska národná chemická inšpekcia, Aditíva v PVC, Značenie PVC, správa Komisie vlády, 1997.

[21] Bertin Technologie, Vplyv PVC na množstvo a nebezpečnosť reziduí v spalinách zo spaľovní, štúdia pre DG XI, apríl 2000, cit. aj v [1].

[22] Plehn, W. Lohrer W.: "Umweltbelastung durch PVC", Staub, Reinhaltung der Luft 47 (1987), 7/8.

[23] Wallace, D.N.: Dangers of Polyvinyl Chloride Wire Insulation Decomposition" Journal of Combustion Toxicology, Vol. 8, 1981.

[24] "Untersuchung der möglichen Umweltgefährdung beim Brand von Kunststoffen" Theisen, Jochen et al., Gesellschaft für Arbeitsplatz- und Umwelanalytik, 1991.

[25] Wagner John C, and Green Alex, E.S., (1993), "Correlation of chlorinated organic compound emission from incineration with chlorinated organic input", Chemosphere 26 (11), 2039 – 2054.

[26] Ozvacic, V. et. al. (1990). "Biomedical Waste Incineration Testing programme". Chemosphere, 20: 1801 – 1808. Danish EPA, (1993), "PVC and Alternative Materials", Copenhagen, 1993.

[27] ibid, cit. v "PVC - toxic waste in disguise", P. Hellyer, B. Thorpe, S. Leubuscher, L. Finaldi, Greenpeace International, 1992, Amsterdam, Netherlands.

[28] UBA (1992): "Environmental Damage by PVC - An Overview", Federal Office of the Environment (Umweltbundesamt UBA), Berlin, 6/1992.

[29] Bundesgesundheitsblatt 8/90, pp 350-354, cit. v "PVC - toxic waste in disguise", P. Hellyer, B. Thorpe, S. Leubuscher, L. Finaldi, Greenpeace International, 1992, Amsterdam, Netherlands.

[30] Prognos, Mechanická recyklácia PVC odpadov, štúdia pre DGXI, 01/2000.

[31] Tlačová správa Greenpeace International, Holger Roenitz: "Greenpeace uvítalo Dánsky plán na zďaňovanie ftalátov, aby sa obmedzilo ich budúce využívanie", 18.6. 1999

[32] Raenby B., Albertson A.C. "Effects on Growing Crops of Plastics Stabilised or Pigmented with admium Compounds: Preliminary Results of Pot Experiments with Spring Wheat", Ambio 7 (1978), Nr. 4.

[33] Ladomerský J., Sámešová D., Kapustová B.: Skládkovanie odpadov v systéme odpadového hospodárstva, T. U. Zvolen, Fakulta Ekológie a environmentalistiky, Katedra environmentálneho inžinierstva, cit. v Príručke pre obce o udržateľných riešeniach problémov s odpadmi, máj 1998, Košice.

[34] Greenpeace Germany Recycling Report, jún 1992.

[35] "Koncept prehodnotenia dioxínov", US EPA (Americká agentúra pre ochranu životného prostredia), 1994

[36] Konzultácia WHO (Svetová zdravotnícka organizácia) - Vyhodnotenie zdravotného rizika dioxínov: prehodnotenie prípustného denného príjmu (TDI), Záverečné zhrnutie; máj 1998, Ženeva, Švajčiarsko, Európske centrum pre životné prostredie a zdravie pri WHO, Medzinárodný program pre bezpečnú chémiu  
[37] Rachel's Environment & Health Weekly #640, 4.3.1999.

[38] Heyko Becher, Karen Steindorf, Dieter Flesch-Jany, "Quantitative Cancer Risk Assessment for Dioxin Using an Occupational Cohort", Environmental Health Perspectives vol. 106, Supplement 2 (4/1998), pgs. 663-670.

[39] ČEÚ, 1999.

[40] Petřík J.: "Historie omezování a zákazů PVC", Děti Země ČR, 11/1999.

Spoločnosť priateľov Zeme je nezisková organizácia chrániaca životné prostredie a prírodu pred ničením. Potrebujeme však k tomu pomoc Vás všetkých. Čím viac nás podporíte, tým viac vieme pomáhať.

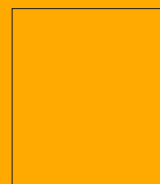
Áno, chcem sa stať podporovateľom Spoločnosti priateľov Zeme, zaslal som príspevok:

- 50 Sk    100 Sk    500 Sk    1 000 Sk  
 inak.....

Meno: : .....

Adresa: .....

PSČ: .....



**Spoločnosť priateľov Zeme**  
**P.O.BOX H-39**  
**040 01 Košice 1**

VOPRED VÁM VŠETKÝM ĎAKUJEME



Foto SPZ :  
Bezobalová distribúcia. Najlepší obal je ten,  
ktorý vôbec nevznikne.



Foto Greenpeace :  
Keramické rúry svojou kvalitou, odolnosťou  
a trvácnosťou vysoko prevyšujú rúry z PVC.



Vydala: **Spoločnosť priateľov Zeme Košice**, február 2001

Spracovala: Ing. Eva Moňoková

Kontakt: **Spoločnosť priateľov Zeme, P.O. Box H- 39, 040 01 Košice,**

tel./fax: 095 / 677 1 677,

e-mail: [spz@changenet.sk](mailto:spz@changenet.sk), <http://www.changenet.sk/spz>

**Podporné príspevky prosím zasielajte na číslo účtu:**

**4350054728 / 3100, Ľudová banka Košice**

Vydané vďaka podpore THE REGIONAL ENVIRONMENTAL CENTER for CEE v Budapešti.