

# PCB u otvorenim aplikacijama

## Identifikacija i ekološki prihvatljivo upravljanje

Kontakt: Secretariat of the PEN  
Chemicals Branch  
Division of Technology, Industry and Economics  
United Nations Environment Programme  
11-13 Chemin des Anémones  
CH-1219 Châtelaine (GE), Switzerland  
Email: [pen@pops.int](mailto:pen@pops.int)  
Web: [www.pops.int/pen](http://www.pops.int/pen)



## Sadržaj

Šta je PCB? .....	
Primena PCB.....	
PCB cross-kontaminacija i povratna difuzija.....	
Zamenske hemikalije .....	
PCB u kombinaciji sa drugim opasnim supstancama .....	
PCB u otvorenim aplikacijama – opisi i rizici .....	
PCB u zaptivačima .....	
PCB u bojama i malterima.....	
PCB u bojama - primena u zatvorenom prostoru.....	
PCB u površinskim premazima - podovima.....	
PCB u antikorozivnim premazima - u zatvorenom prostoru .....	
PCB u antikorozivnim premazima - elektrane i cevovodi.....	
PCB u antikorozivnim premazima i ASR - druge industrije.....	
PCB u lepkovima.....	
PCB u kablovima i omotaču kablova.....	
PCB kao tečnost za podmazivanje u uljima i mastima .....	15
PCB kao sredstvo za usporavanje plamena i impregniranje .....	16
PCB u malim kondenzatorima (balastima) i malim transformatorima .....	17
PCB u kombinaciji sa drugim opasnim supstancama .....	18
PCB i azbestni 'galbest' u krovnim i sporednim materijalima .....	19
PCB i azbest.....	20
PCB u drugim otvorenim aplikacijama.....	21

Ovaj ilustrovani priručnik pruža pregled primene PCB-a u otvorenim aplikacijama. Ukratko je opisane upotreba, kao i materijali i objekti u kojima se PCB koristio i gde se može naći.

Kratka procena rizika od mogućeg curenja, isparavanja ili druge vrste nekontrolisanog ispuštanja u životnu sredinu pomoći će da se postave prioriteti i preduzmu mere.

U toku je izrada dokumenata sa uputstvom za identifikaciju, ekološki prihvatljivo rukovanje i odlaganje PCB-a u otvorenim aplikacijama. Dokumenti sa informacijama o otvorenim aplikacijama dostupni su, između ostalog, na:

<http://chm.pops.int/Implementation/PCBs/Documents/PublicatiDoc/tabid/665/Default.aspx>

Preporučuje se formiranje nacionalnog inventara otvorenih PCB aplikacija. Do tada, treba preduzeti aktivnosti na istraživanju i prikupljanju informacija o otvorenim aplikacijama u okviru aktivnosti na ažuriranju inventara za zatvorene aplikacije i svih daljih nacionalnih procena vezano za PCB.



Ova brošura je pripremljena u saradnji sa Environmental Technology Ltd. Za sve fotografije zahvaljujemo se Environmental Technology Ltd.

## PCB se koristi u drugim otvorenim aplikacijama:

Prikazan je kratak rezime nekih manjih i nedovoljno dokumentovanih otvorenih aplikacija PCB-a.

### Kratak prikaz primera ređe primene PCB-a

#### **PCB u izolaciji:**

Koristi se u izolaciji od vunenog filca, penaste gume i fiberglasa.

#### **PCB u papiru za kopiranje i mastilima bez ugljenika:**

Koristi se kao nosač pigmenta mastila i sredstvo za prenos na papir za kopiranje bez ugljenika.

#### **PCB u livenim voskovima:**

Koristi se kao punilo/ekstender za voskove za livenje.

#### **PCB kao katalizator polimerizacije:**

Koriste se kao katalizatori u hemijskoj industriji.

#### **PCB kao nosač za insekticide i baktericide:**

Koristi se kao nosač za insekticide i baktericide.

#### **PCB pesticid ekstenderi:**

Dodaje se pesticidima radi razblaženja i/ili produžetka veka supstanci.

#### **i još mnogo toga**

Informacije, podaci, slike ili čak uzorci drugih primena PCB-a u otvorenim aplikacijama su dobrodošli. Podaci se mogu dostaviti kontaktiranjem PEN-a: mailto:[pen@pops.int](mailto:pen@pops.int)

## Šta je PCB

Polihlorovani bifenili (PCB) su hlorisana, najčešće bezbojna jedinjenja koja mogu biti u tečnom ili čvrstom agregatnom stanju. Fizička i hemijska svojstva jedinjenja variraju u zavisnosti od broja i položaja atoma hlora u molekulu. Ova varijacija važi i za toksikološka svojstva različitih oblika PCB. Toksikološka svojstva PCB slična su svojstvima polihlorovanim dibenzo-p-dioksinima i dibenzofuranima (poput 2,3,7,8-TCDD) i nazivaju se „PCB sličan dioksinu“ (dl-PCB). Kada se nađe u životnoj sredini, PCB ulazi u lanac ishrane i ostaje u njemu.

U više od 90% slučajeva, ljudi dolaze u kontakt sa PCB-om putem hrane, uglavnom mesa, mlečnih proizvoda i ribe.

PCB može izazvati ozbiljne zdravstvene efekte kod ljudi i divljih životinja. Zdravstveni efekti uključuju kancerogenost, oštećenje reproduktivnog sistema i disfunkcije imunog sistema. U prirodi su najviše pogođeni predatori jer se nalaze na vrhu lanca ishrane. Za značajan deo ljudske populacije, izloženost PCB-u i dl-PCB-u je u granicama tolerancije kada se posmatra unos na dnevnom nivou. Zato je od velike važnosti da se dnevna izloženost ljudi PCB svedu na minimum.

Proizvodnja PCB u svetu svodi se na mali broj kompanija i to uglavnom u industrijalizovanim zemljama. Često se koristio kao rashladni i izolacioni agens u transformatorima i kondenzatorima. Kako su karakteristike PCB-a prilično povoljne sa tehničke tačke gledišta, našle su se u širokom spektru primena. Globalno, proizvodnja PCB-a je dostigla vrhunac 1960-ih i 1970-ih. Između 1983. i 1993. proizvodnja PCB-a je zaustavljena u mnogim zemljama. U nekim zemljama to je bilo regulisano već od ranih 1970-ih.

PCB je, prema Stokholmskoj Konvenciji, uključen u inicijalnu listu od dvanaest POPs (trajnih organskih zagađivača) supstanci. POPs supstance sa ove liste su zabranjene za proizvodnju i novu upotrebu. Takođe, dati su rokovi da se PCB u opremi eliminiše iz upotreba do 2025. godine, a da se do 2028. godine otpad koji sadrži PCB-a zbrine na ekološki prihvatljiv način.

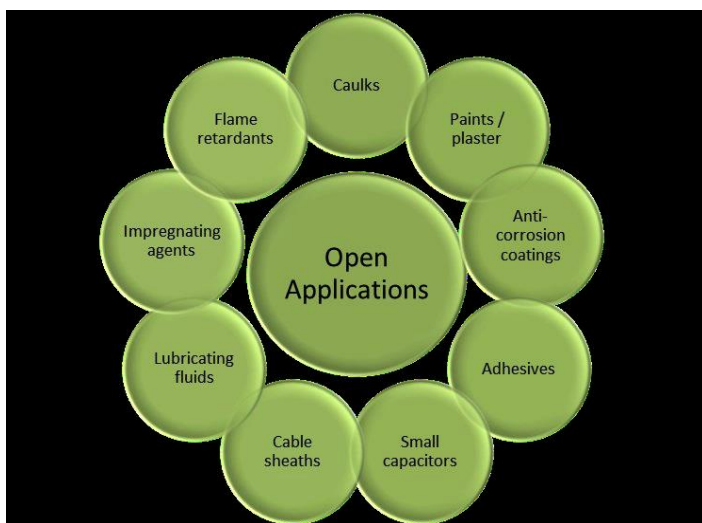
## Primena PCB

Zbog svojih hemijskih karakteristika i fizičke stabilnosti, proizvodi na bazi PCB imali su široku primenu u komercijalnim proizvodima koji se vode kao otvorene i delimično

otvorene aplikacijama, kao što su zaptivači (zaptivne mase), boje, antikorozivni premazi, mali kondenzatori i usporivači plamena (videti sliku 1). Smatra se da je masovna upotreba PCB u otvorenim aplikacijama obuhvatala period između 1950-ih i ranih 1980-ih godina. Međutim, period upotrebe PCB-a u različitim aplikacijama može se razlikovati od zemlje do zemlje.

Procenat PCB-a u materijalima u velikoj meri zavisi od vrste primene, samog proizvoda i proizvođača. Koncentracije PCB-a značajno variraju i mogu dostići i do 80% zastupljenosti.

Na ispuštanje PCB koji potiče iz otvorenih aplikacija u značajnoj meri utiču vremenske prilike, ali i neodgovarajuće rukovanje materijalima koji sadrže PCB. Međutim, otpad koji nastaje od materijala koji se podvode pod otvorene aplikacije koje sadrže PCB, najčešće se svrstava u grupu opasnog otpada. Aktivnosti na uspostavljanju i održavanju nacionalnih inventara PCB-a uglavnom se fokusiraju na zatvorene sisteme, kao što su rashladni fluidi u elektro opremi, npr. transformatori, kondenzatori i prekidači. Međutim, treba imati na umu da je ova upotreba mnogo šira i da se PCB-a mogu naći i u industrijskim i javnim objektima i drugim zgradama. Stoga je važno uzeti u obzir i ova mesta kao mesta potencijalnog izvora PCB u otvorenim aplikacijama.



Slika 1: PCB u otvorenim aplikacijama

## PCB i azbest



Često su PCB aplikacije instalirane zajedno sa azbestnim materijalima. Tipični primeri su fluorescentna svetla (PCB prigušnica), sa azbestnim kartonom koji se koristi kao otporan na plamen. Štaviše, gips kao i lepkovi mogu da sadrže i oslobađaju PCB i azbestna vlakna.

**Primena:** prigušnice za fluorescentne svetiljke, malter na zidovima i fasadama, podni lepkovi itd.

**Objekti:** Kuće, stambeni i javni objekti (škole, vrtići, pozorišta, univerziteti, bolnice, tržni centri, sportski i rekreativni centri, hoteli, bazeni, parkingi itd.), industrija, elektrane, vojne baze itd.

**Posebno: Malteri mogu da sadrže i oslobađaju azbestna vlakna**

**Nema neposredne opasnosti:**

- ⇒ Prigušnice sa oznakom „Nema PCB“
- ⇒ Objekti izgrađeni nakon 1979. (SAD) ili 1985. (širok svet)

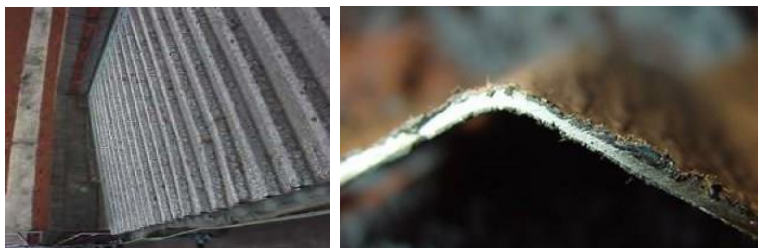
**Potencijalni rizik:**

- ⇒ Prigušnice bez oznake proizvedene pre 1980. godine
- ⇒ Materijal u dobrom i lošem stanju može dovesti do prodiranja u zemljište i vodene površine

**Visok rizik:**

- ⇒ Materijali tokom sagorevanja (formiranje dioksina i furana)
- ⇒ Oljuštene azbestne površine dostupne javnosti
- ⇒ Nestručno uklanjanje i neodgovarajuće odlaganje

## PCB i azbestni 'galbest' u krovnim i sporednim materijalima



PCB se koristio u aplikacijama od pocinkovanog čelika pod nazivom „Galbestos“. Ove aplikacije su obložene azbestom. Galbestos je vrsta zaštitnog materijala na bazi azbesta.

**Primena:** pocinkovani čelični lim, pocinkovane valovite ploče itd.

**Objekti:** Avio-kompanije, železnice, fabrike hemikalija, čeličane, rudnici, industrije, vojne baze itd

**Posebno:** Malteri mogu da sadrže i oslobađaju azbestna vlakna

### Nema neposredne opasnosti:

- ⇒ Objekti izgrađeni posle 1985. godine
- ⇒ Objekti u dobrom stanju

### Potencijalni rizik:

- ⇒ Materijal u dobrom i lošem stanju može dovesti do prodiranja u zemljište i vodene površine

### Visok rizik:

- ⇒ Materijali tokom sagorevanja (formiranje dioksina i furana)
- ⇒ Oljuštena površina dostupna javnosti
- ⇒ Nestručno uklanjanje i neodgovarajuće odlaganje

## PCB cross-kontaminacija i povratna difuzija

PCB iz otvorenih aplikacija mogu da difunduju u druge materijale kao posledica unakrsne kontaminaciji i povratne difuzije. Na primer, zaptivači koji sadrže PCB, mogu da kontaminiraju okolne materijale (beton, cigla, drvo, itd.).

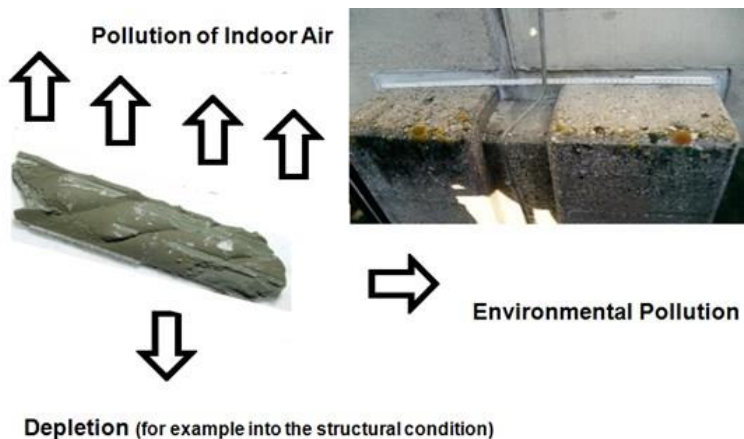
U Švajcarskoj su sprovedena ispitivanja koja su pokazala da je kontaminacija PCB-om sloju betona koji se graniči sa zativkom (3 mm od zaptivača) dostiže najčešće i koncentracije >1000 mg/kg. Moguća je difuzija i u gornje/donje premaze i materijale što zavisi od vrste materijala i poroznosti.

S obzirom na činjenicu da se PCB širi u druge materijale, uklanjanje ili zamena izvora nije dovoljna i ne može se smatrati održivom. Ispitivanja u Švajcarskoj su jasno pokazala da se PCB ponovo difunduje u nove materijale.

Osim difuzije PCB u okolne materijale, PCB može i da se emituje i izaove kontaminaciju vazduha u zatvorenom prostoru (slika 2). Koncentracije u vazduhu u velikoj meri zavise od vrste primene PCB-a, procenta PCB-a, sastava PCB proizvoda i spoljašnjih uslova (temperatura). Posebno treba obratiti pažnju na javne objekte koje posećuje veliki broj ljudi (škole, bolnice itd.) ili mesta sa dugotrajnim boravkom (stanovi).

**Primer:** Spoj koji sadrži PCB u koncentraciji od 203.000 mg/kg je uklonjen. Okolne strukture su ostale nepromenjene. Zbog povratne difuzije, novi materijal za zaptivanje je kontaminiran PCB-om u roku od mesec dana. Analiza je pokazala veoma visok sadržaj PCB-a u zaptivaču, veći od 20.000 mg/kg (u proseku).

Na koncentraciju PCB-a u vazduha, u zatvorenom prostoru, utiču i primarni i sekundarni izvori. Primarni izvor PCB-a je proizvod kome je PCB ciljano dodat da bi se poboljšale njegove karakteristike. Sekundarni izvor PCB-a je proizvod kome PCB nije namerno dodat, ali je kasnije kontaminiran PCB-om iz drugih izvora (npr. efekat zamagljivanja). I primarni i sekundarni izvori kontinuirano emituju PCB i stoga se moraju uzeti u obzir prilikom planiranih uklanjanja.



Slika 2: Difuzija PCB-a u otvorenim aplikacijama

Pored prethodno navedenih primera sekundarne kontaminacije materijala PCB-om, PCB iz otvorenih aplikacija može uticati i na predmete i supstance sa kojima nije u direktnom kontaktu. Na primer, povišene koncentracije PCB-a pronađene su u nameštaju i prašini.

## Zamenske hemikalije

Tokom 1980-ih, različite primene PCB-a, kao što su usporivači plamena i plastifikatori, zamenjeni su kratkolančanim hlorisanim parafinima (SCCP). Međutim, rizik za ljude i životnu sredinu od SCCP je sličan onom koji predstavlja PCB. Prilikom pregleda zgrade, objekta ili instalacije na PCB, uvek treba uzeti u obzir mogućnost kontaminacije SCCP.

Prigušnice proizvedeni posle 1978. mogu da sadrže DEHP (bis (2-etiheksil) ftalat), kao zamenu za PCB. Postoji sumnja se da je ova hemikalija kancerogen za ljude.

Uopšteno govoreći, skrining lokacija, postrojenja i zgrada ne bi trebalo da se fokusira samo na jednu konkretnu supstancu, već na čitav spektar srodnih jedinjenja i proizvoda. Opasne hemikalije i materijali kao što su azbest, policiklični aromatični ugljovodonici (PAH), SCCP, usporivači plamena, sredstva za impregnaciju drveta i teški metali, mogu se naći u praktično svakoj zgradi, javnoj i privatnoj, kao i na industrijskim lokacijama, u različitim primenama i materijalima.

## PCB u malim kondenzatorima (balastima) i malim transformatorima



Karakteristična prigušnica za fluorescentno svetlo sadrži mali kondenzator. PCB se nalazi u kondenzatorskom ulju, starteru i često u epoksidnoj smoli nalik katranu. Prigušnice se obično montiraju na svetiljku. Takođe, mali motori često zahtevaju uređaje za pokretanje koji mogu da sadrže PCB.

**Primena:** fluorescentne prigušnice, mali motori (na primer u mašinama za pranje veša, televizorima, mašinama za pranje sudova, frižiderima i drugim kućnim mašinama), ulične svetiljke, elektro lokomotive u industriji, posebno u podzemnim rudnicima itd.

**Objekti:** stambene, javne i industrijske zgrade, rudarska i druga industrija, vojne baze, proizvodni pogoni, magacinske hale itd.

### Nema neposredne opasnosti:

- ⇒ Uređaji sa oznakom „Nema PCB“
- ⇒ Izgrađeni nakon 1979. (SAD) ili 1985. (široj sveta)

### Potencijalni rizik:

- ⇒ Bez oznake proizvedene pre 1980. odine
- ⇒ Kondenzatori sa oznakom “PCB” u dobrom stanju

### Visok rizik:

- ⇒ Materijali tokom sagorevanja (formiranje dioksina i furana)
- ⇒ Oljuštene azbesne površine dostupne javnosti
- ⇒ Nestručno uklanjanje i neodgovarajuće odlaganje



## PCB kao sredstvo za usporavanje plamena i impregnaciju



PCB se često koristio kao usporivači plamena za drvo i karton u unutrašnjim aplikacijama. Druga primena PCB-a su premazi za tekstil. Takođe, PCB se često koristio za impregnaciju drveta u spoljašnjim i unutrašnjim aplikacijama.

**Primena:** Akustične plafonske pločice, paneli za vrata i pod, obrađeno drvo, tekstilni premazi (daske za peglanje, poliamidna prediva), drveni (telefonski) stubovi, palete, železničke šine, obrađeno drvo itd.

**Objekti:** Kuće, stambene i javne zgrade (škole, vrtići, univerziteti, bolnice, tržni centri, hoteli, sportske hale, pozorišta, koncertne dvorane), instalacije na otvorenom itd.

### Nema neposredne opasnosti:

- ⇒ Objekti i instalacije sagrađeni nakon 1985. godine

### Potencijalni rizik:

- ⇒ Usporavači plamena u dobrom stanju, ali visoke koncentracije PCB mogu dovesti do zagađenja vazduha u zatvorenom prostoru
- ⇒ Impregnacija u dobrom i lošem stanju može dovesti do prodiranja u zemljište i vodene površine

### Visok rizik:

- ⇒ Površine tokom sagorevanja (formiranje dioksina i furana)
- ⇒ Oštećene površine dostupne javnosti
- ⇒ Oštećene površine dostupne javnosti
- ⇒ Nestručno uklanjanje i neodgovarajuće odlaganje

## PCB u kombinaciji sa drugim opasnim materijama

Osim navedenih načina primene, PCB su mešani i kombinovani sa drugim opasnim materijama i materijalima, kako bi se poboljšala svojstva proizvoda.

PCB je kombinovan sa drugim opasnim supstancama, na primer azbestom, u komercijalnom proizvodu pod nazivom 'Galbestos', koji je korišćen za premazivanje metalnih površina. Takođe, PCB materijali korišćeni su u kombinaciji sa drugim opasnim proizvodima. Na primer, u cilju zaštite od požara, vrlo često primenjavane su instalacije malih kondenzatora koji sadrže PCB-a u kombinaciji sa i azbestnim kartonom.

Samo iskusni stručnjaci mogu profesionalno pregledati lokaciju ili zgradu. Iako se neke aplikacije mogu identifikovati vizuelnom inspekcijom, obično su neophodni nasumični uzorci i analiza da bi se ispravno procenila situacija.

## Pročitajte sledeće:

### PCB u otvorenim aplikacijama — opis i rizici

## PCB u zaptivačima (zaptivne mase)



Zaptivne mase su fleksibilni materijali koji se koristi za popunjavanje praznina. PCB je dodavan radi potrebne fleksibilnost zaptivke. Objekti napravljeni između 1950-ih i ranih 1980-ih često sadrže PCB u svojim zaptivkama. Stari zaptivači često gube svoju fleksibilnost i stoga mogu biti manje ili više kruti.

**Primena:** Spojevi u zgradama i drugim konstrukcijama, zaptivači između montažnih betonskih panela, dilatacioni spojevi za velike fasade od cigle, zaptivači oko prozora, dovratnika i ventilacionih otvora, zaptivači u spojevima staklenih površina itd.

**Objekti:** Kuće, stambeni i javni objekti (škole, vrtići, pozorišta, univerziteta, bolnice, tržni centri, sportski i rekreativni centri, hoteli, bazeni, parkirališta, itd.), industrijski objekti, elektrane, rezervoari za vodu, vojne baze itd.

### Nema neposredne opasnosti:

- ⇒ Objekti izgrađeni posle 1985. godine
- ⇒ Silikonski i gumeni zaptivači ne sadrže PCB (osim ako nisu sekundarno zagađeni)

### Potencijalni rizik:

- ⇒ Unutrašnjost: zaptivanje u dobrom stanju, ali visok sadržaj PCB-a može izazvati zagađenje vazduha u zatvorenom prostoru
- ⇒ Spoljašnjost: zaptivanje u dobrom i lošem stanju može dovesti do iscrpljivanja tla i vode

### Visok rizik:

- ⇒ Zaptivači tokom sagorevanja (formiranje dioksina i furana)
- ⇒ Neispravni zaptivači dostupni javnosti
- ⇒ Nestručno uklanjanje i neodgovarajuće odlaganje

## PCB kao tečnost za podmazivanje u uljima i mastima



Zbog svojih izuzetnih karakteristika kada je u pitanju prenos toplote, pre 1976. godine, PCB su se široko koristile u uljima za podmazivanje u elektro opremi i hidrauličnim sistemima.

**Primena:** električna oprema, kompresori vazduh/gas, turbinski kompresori prirodnog gasa, sistemi zaprenos toplote, hidraulički sistemi, vakuum pumpe, zaptivke/filteri impregnirani uljem, kočione obloge, ulja za sečenje, ulja za podmazivanje, optička ulja, ulja za potapanje itd.

**Objekti:** Industrija, elektrane, postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda, rudnici, privatne i javne zgrade, gasovodi, bolnice, laboratorije, istraživačka odeljenja itd.

### Nema neposredne opasnosti:

- ⇒ Uređaji proizvedeni nakon 1985. godine

### Potencijalni rizik:

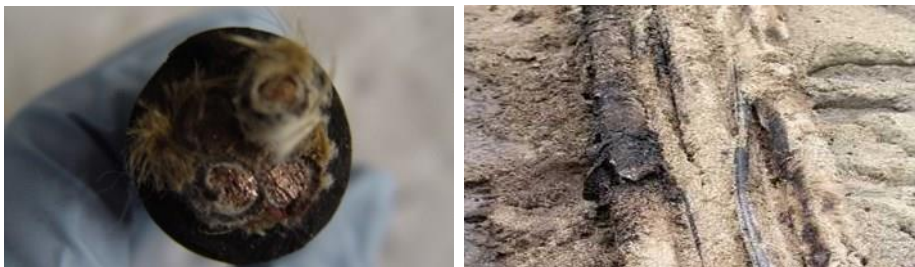
- ⇒ Unutrašnjost: uređaji sadrže viskoznu tečnost i može doći do unakrsne kontaminacije kada se ispuste ili isure

### Visok rizik:

- ⇒ Uređaji tokom sagorevanja (formiranje dioksina i furana)
- ⇒ Curenje iz uređaja
- ⇒ Nestručno uklanjanje i neodgovarajuće odlaganje



## PCB u kablovima i omotaču kablova



PCB su dodavani omotačima kablova kao usporivači plamena, kao plastifikatori i impregnatori, na primer u olovnim kablovima. Sam električni kabl može da sadrži PCB.

**Primena:** Električni kablovi, PVC i olovni omotači, bilo koje vrste omotača kablova.

**Objekti:** luke, aerodromi, vojne baze, auto-stovarišta, postrojenja za drobljenje automobila, reciklažna mesta (seckalice), stovarišta otpada, deponije, industrijske lokacije itd.

### Nema neposredne opasnosti:

⇒ Objekti izgrađeni posle 1985. godine

### Potencijalni rizik:

⇒ Unutrašnjost: premazi u dobrom stanju, ali visok sadržaj PCB-a može izazvati zagađenje vazduha u zatvorenom prostoru

### Visok rizik:

- ⇒ Kablovi tokom sagorevanja (formiranje dioksina i furana)
- ⇒ Topljenje kablova
- ⇒ Nestručno uklanjanje i neodgovarajuće odlaganje

## PCB u bojama i malteru



Od 1947. do kraja 1970-ih, PCB su korišćeni kao plastifikatori i dodavani u boje da bi se poboljšala fizička i hemijska otpornost premaza.

**Primena:** Boje i maltei na fasadama i zidovima, emulzioni prajmeri i završni premazi za prmenu na betonu ili gipsanim radovima, za unutrašnju i spoljašnju primenu.

**Objekti:** Kuće, stambeni i javni objekti (škole, vrtići, pozorišta, univerziteti, bolnice, tržni centri, sportski i rekreativni centri, hoteli, bazeni, parkirališta), brane, industrija, elektrane, vojne baze itd.

**Posebno:** Malteri mogu da sadrže i oslobađaju azbestna vlakna

### Nema neposredne opasnosti:

⇒ Objekti izgrađeni posle 1985. godine

### Potencijalni rizik:

- ⇒ Unutrašnjost: zaptivanje u dobrom stanju, ali visok sadržaj PCB-a može izazvati zagađenje vazduha u zatvorenom prostoru
- ⇒ Spoljašnjost: zaptivanje u dobrom i lošem stanju može dovesti do prodiranja u zemljište i vodene površine

### Visok rizik:

- ⇒ Boje tokom sagorevanja (formiranje dioksina i furana)
- ⇒ Oljuštena boja/gips dostupan javnosti
- ⇒ Nestručno uklanjanje i neodgovarajuće odlaganje

## PCB u bojama - primena u zatvorenom prostoru



Do kraja 1970-ih PCB se koristio kao plastifikator i usporivač plamena u bojama i lakovima. Proizvodi koji sadrže PCB korišćeni su za premazivanje veoma širokog spektra površina.

**Primena:** Okviri prozora i vrata, vrata, radijatori, cevi, čelične konstrukcije itd.

**Objekti:** Kuće, stambeni i javni objekti (škole, vrtići, pozorišta, univerziteti, bolnice, tržni centri, sportski i rekreativni centri, hoteli, bazeni, parkirališta itd.), industrijska postrojenja, elektrane, vojne baze itd.

### Nema neposredne opasnosti:

- ⇒ Objekti izgrađeni posle 1985. godine
- ⇒ Objekti u dobrom stanju

### Potencijalni rizik:

- ⇒ Unutrašnjost: boja u dobrom stanju, ali visok sadržaj PCB-a može izazvati zagađenje vazduha u zatvorenom prostoru

### Visok rizik:

- ⇒ Boja tokom sagorevanja (formiranje dioksina i furana)
- ⇒ Oljuštena boja dostupna javnosti
- ⇒ Nestručno uklanjanje i neodgovarajuće odlaganje

## PCB u lepkovima



PCB su korišćeni kao plastifikatori u lepkovima. U slučaju izloženih betonskih površina, PCB je dodavan kao lepak.

**Primena:** lepkovi za podove, lepak u izloženom betonu itd.

**Objekti:** Kuće, stambeni i javni objekti (škole, vrtići, pozorišta, univerziteti, bolnice, tržni centri, sportski i rekreativni centri, hoteli, bazeni, parkirališta itd.), Industrija, elektrane, vojne baze itd.

### Nema neposredne opasnosti:

- ⇒ Objekti izgrađeni posle 1985. godine
- ⇒ Objekti u dobrom stanju

### Potencijalni rizik:

- ⇒ Unutrašnjost: lepkovi u dobrom stanju, ali visok sadržaj PCB-a može izazvati zagađenje vazduha u zatvorenom prostoru
- ⇒ Spoljašnjost: lepkovu dobrom i lošem stanju može dovesti do prodiranja u zemljište i vodene površine

### Visok rizik:

- ⇒ Lepkovi tokom sagorevanja (formiranje dioksina i furana)
- ⇒ Neispravni lepkovi dostupni javnosti
- ⇒ Nestručno uklanjanje i neodgovarajuće odlaganje

## PCB u antikorozivnim premazima i ASR - druge industrije



Od 1947. do kraja 1970-ih, PCB se koristio kao plastifikator u raznim lepkovima. Nekim bojama je dodavano i do 25% čistog PCB-a, koja se koristija za premaze objekata npr. u vojne, pomorske i vazduhoplovne svrhe. PCB se takođe koristio u automobilskoj industriji i često se može naći u ostacima u auto drobilicama (ASR).

**Primena:** Plovila, podmornice, avioni, automobili, silosi za žito, okviri prozora, ventili, prirubnice itd.

**Objekti:** luke, aerodromi, vojne baze, auto-spasilališta, auto drobilice, lokacije za reciklažu (šrederi), stovarišta otpada, deponije, industrijske lokacije itd.

### Nema neposredne opasnosti:

- ⇒ Objekti izgrađeni posle 1985. godine

### Potencijalni rizik:

- ⇒ Unutrašnjost: premazi u dobrom stanju, ali visok sadržaj PCB-a može izazvati zagađenje vazduha u zatvorenom prostoru

### Visok rizik:

- ⇒ Premazi tokom sagorevanja (formiranje dioksina i furana)
- ⇒ Oljuštena boja dostupna javnosti
- ⇒ Nestručno uklanjanje i neodgovarajuće odlaganje

## PCB u površinskim premazima – podovi



Do kraja 1970-ih PCB-i su korišćeni kao plastifikatori i usporivači plamena u bojama i lakovima. Proizvodi koji sadrže PCB korišćeni su za premazivanje veoma širokog spektra površina.

**Primena:** Boje i premazi za beton, emulzioni prajmer i završni premazi za primenu na betonu ili gipsu, otporni industrijski podovi, boje za obeležavanje autoputeva itd.

**Objekti:** Kuće, stambene i javne zgrade (škole, vrtići, univerziteti, bolnice, tržni centri, hoteli, perionice, bazeni, sportske hale, parkirališta itd.), industrijska postrojenja, elektrane, vojne baze, autoputevi itd.

### Nema neposredne opasnosti:

- ⇒ Objekti izgrađeni posle 1985. godine

### Potencijalni rizik:

- ⇒ Unutrašnjost: premaz u dobrom stanju, ali visok sadržaj PCB-a može izazvati zagađenje vazduha u zatvorenom prostoru
- ⇒ Spoljašnjost: premaz u dobrom i lošem stanju može dovesti do prodiranja u zemljište i vodene površine

### Visok rizik:

- ⇒ Premazi tokom sagorevanja (formiranje dioksina i furana)
- ⇒ Oljušteni premaz dostupna javnosti
- ⇒ Nestručno uklanjanje i neodgovarajuće odlaganje

## PCB u antikorozivnim premazima - u zatvorenom prostoru



Od 1947. do kraja 1970-ih PCB-i su korišćeni kao plastifikatori u raznim lepkovima. Boje na bazi hlorisane gume prvenstveno su se koristile u antikorozivnim premazima. Proizvodi koji sadrže PCB korišćeni su ne samo u osnovnim premazima već i u srednjim i završnim premazima.

**Primena:** Čelični nosači, čelične konstrukcije, radijatori, cevi, rezervoari za gorivo, mašine, uređaji itd.

**Objekti:** Kuće, stambeni i javni objekti (škole, vrtići, pozorišta, univerziteti, bolnice, tržni centri, sportski i rekreativni centri, hoteli, bazeni, parkirališta itd.), Industrija, elektrane, vojne baze itd.

### Nema neposredne opasnosti:

⇒ Objekti izgrađeni posle 1985. godine

### Potencijalni rizik:

- ⇒ Unutrašnjost: premazi u dobrom stanju, ali visok sadržaj PCB-a može izazvati zagađenje vazduha u zatvorenom prostoru
- ⇒ Spoljašnjost: premazi u dobrom i lošem stanju može dovesti do prodiranja u zemljište i vodene površine

### Visok rizik:

- ⇒ Premazi tokom sagorevanja (formiranje dioksina i furana)
- ⇒ Oljuštena boja dostupna javnosti
- ⇒ Nestručno uklanjanje i neodgovarajuće odlaganje

## PCB u antikorozivnim premazima - elektrane i cevovodi



Od 1947. do kraja 1970-ih, PCB se koristio kao plastifikator u raznim lepkovima. Hlorisane gumene boje prvenstveno su se koristile u antikorozivnim premazima. Proizvodi koji sadrže PCB korišćeni su ne samo u osnovnim premazima već i u srednjim i završnim premazima.

**Primena:** Cevovodi prirodnog gasa, naftovodi, vodovodi visokog pritiska, turbine, motori, brane, kapije, mostovi, čelični nosači, čelične konstrukcije, rezervoari za naftu, rezervoari za gas, rezervoari za skladištenje vode, transformatori, mašine i uređaji itd.

**Objekti:** Industrijska postrojenja, elektrane, nuklearne elektrane, postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda, brana jezera, rudnici, vojne baze itd.

### Nema neposredne opasnosti:

⇒ Objekti izgrađeni posle 1985. godine

### Potencijalni rizik:

- ⇒ Unutrašnjost: premazi u dobrom stanju, ali visok sadržaj PCB-a može izazvati zagađenje vazduha u zatvorenom prostoru
- ⇒ Spoljašnjost: premazi u dobrom i lošem stanju može dovesti do prodiranja u zemljište i vodene površine

### Visok rizik:

- ⇒ Premazi tokom sagorevanja (formiranje dioksina i furana)
- ⇒ Oljuštena boja dostupna javnosti
- ⇒ Nestručno uklanjanje i neodgovarajuće odlaganje