



САВЕЗ ЗАШТИТЕ НА РАДУ ВОЈВОДИНЕ



ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА, НОВИ САД
ДЕПАРТМАН ЗА ИНЖИЊЕРСТВО ЗАШТИТЕ
ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ И ЗАШТИТЕ НА РАДУ



ZBORNİK

radova

ZAŠTITA NA RADU U 21. VEKU
- teorija i praksa -

Tara, 4-8. oktobar 2011. godine

SAVEZ ZAŠTITE NA RADU VOJVODINE
&
UNIVERZITET U NOVOM SADU, FAKULTET TEHNIČKIH NAUKA
DEPARTMAN ZA INŽENJERSTVO
ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE I ZAŠTITE NA RADU



Nacionalna konferencija sa međunarodnim učešćem

ZAŠTITA NA RADU U 21. VEKU – TEORIJA I PRAKSA

Z B O R N I K R A D O V A

POKROVITELJ

POKRAJINSKI SEKRETERIJAT ZA RAD, ZAPOSŁJAVANJE
I RAVNOPRAVNOST POLOVA AP VOJVODINE

Tara, 04 - 08. oktobar 2011.

PROGRAMSKI ODBOR

- Prof. dr **Suzana Savić**, Univerzitet u Nišu, Fakultet zaštite na radu u Nišu, predsednik
- Doc. dr **Goran Vujić**, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Departman za inženjerstvo zaštite životne sredine i zaštite na radu, zamenik predsednika
- Prof. dr **Miomir Stanković**, Univerzitet u Nišu, Fakultet zaštite na radu u Nišu,
- Prof. dr **Žarko Janković**, Univerzitet u Nišu, Fakultet zaštite na radu u Nišu
- Prof. dr **Milanko Čabarkapa**, Univerzitet u Beogradu, Filozofski fakultet
- Prof. dr **Mirjana Arandžević**, Univerzitet u Nišu, Medicinski fakultet
- Prof. dr **Stanislav A. Stepanov**, Moskovski nezavisni ekološko-politološki univerzitet, Rusija
- Prof. dr **Dušan Nikolovski**, Međunarodni Slavjanski institut, Odsek za zaštitu na radu, Sveti Nikole, Makedonija
- Prof. dr **Mitja Kožuh**, Univerzitet u Ljubljani, Fakultet za hemiju i hemijsku tehnologiju, Slovenija
- Prof. dr **Pavel Polendek**, Univerzitet u Žilini, Fakultet specijalnog inženjerstva, Slovačka
- Prof. dr **Nenad Kacijan**, Visoka škola za sigurnost, Zagreb, Hrvatska

ORGANIZACIONI ODBOR

- Prof. dr **Dragan Spasić**, Univerzitet u Nišu, Fakultet zaštite na radu u Nišu, predsednik
- Dragoslav Radisavljević**, Savez zaštite na radu Vojvodine, zamenik predsednika
- Bojana Beronja**, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Departman za inženjerstvo zaštite životne sredine i zaštite na radu, zamenik predsednika
- Žarko Bojić**, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Departman za inženjerstvo zaštite životne sredine i zaštite na radu, član
- Dragana Latas**, Savez zaštite na radu Vojvodine, Novi Sad, sekretar

INŽENJERSTVO

na radu

S a d r ž a j

I PLENARNI RADOVI	9
Vera Božić Trefalt OSIGURANJE U SLUČAJU POVREDA NA RADU I PROFESIONALNIH BOLESTI	11
Zoran Keković, S. Savić, N. Komazec, M. Milošević, D. Jovanović PROCENA RIZIKA U ZAŠTITI LICA, IMOVINE I POSLOVANJA – PRIKAZ STANDARDA SRPS A.L2.003:2010.....	16
Snežana Živković, M. Čabarkapa PERCEPCIJA OPASNOSTI I PONAŠANJE LJUDI U SLUČAJU POŽARA U STAMBENIM I POSLOVNIM ZGRADAMA.....	27
Dragan Mlađan, V. Cvetković SISTEM OBUKE PRIPADNIKA SEKTORA ZA VANREDNE SITUACIJE MINISTARSTVA UNUTRAŠNJIH POSLOVA REPUBLIKE SRBIJE	35
Danijela Avramović, D. Spasić, M. Kožuh INVESTICIJE U ZAŠTITU NA RADU	44
Goran Ristić ZAŠTITA NA RADU U INTEGRISANOM SISTEMU MENADŽMENTA.....	56
II PRAVNI OSNOVI ZAŠTITE NA RADU	63
Miroslava Ivanjac, S. Stamenković SMANJENA PRAVA IZ ZDRAVSTVENOG I PENZIJSKOG OSIGURANJA	65
Aleksandra Ilić RADNO VREME KAO RADNOPRAVNI INSTITUT.....	72
Miroslava Ivanjac, S. Pavlović NOĆNI RAD I ZDRAVLJE ZAPOSLENIH.....	77
Živorad Obradović, Z. Predić PROBLEMI RADNOG ANGAŽOVANJA I ZAPOSŁJAVANJA OSOBA SA POSEBNIM POTREBAMA SA ASPEKTA NJIHOVOG BEZBEDNOG UVOĐENJA U RADNI PROCES	85
Živorad Obradović ODREĐIVANJE VISINE NAKNADE IZ OSIGURANJA IMOVINE U MOMENTU NASTANKA OSIGURANOG SLUČAJA	89
Aleksandar Vidaković, V. Popović JEDINSTVO ZAŠTITE NA RADU I MEDICINE RADA	93
Dragoslav Radosavljević NEKA ISKUSTVA PRIMENE ZAKONA O BEZBEDNOSTI I ZDRAVLJU NA RADU.....	96
III DRUŠTVENA ODGOVORNOST I ZAŠTITA NA RADU	103
Suzana Savić, M. Stanković ZAŠTITA NA RADU U KONTEKSTU DRUŠTVENO ODGOVORNOG POSLOVANJA.....	105
Ivan Krstić, E. Stojiljković, A. Kusalo, P. Stojiljković INTEGRISANI SISTEM ZAŠTITE KAO OSNOV ANALIZE RIZIKA TEHNOLOŠKIH SISTEMA.....	111
Miodrag Meseldžija PRIMENA WCM METODOLOGIJE ZA UNAPREĐENJE BEZBEDNOG I ZDRAVOG RADA.....	117
Zoran Ignjić UPRAVLJANJE RIZICIMA U POSLOVNIM SISTEMIMA	123

Ljiljana Stojanović, I. Blagojević UPRAVLJANJE MEDICINSKIM OTPADOM U NIŠAVSKOM UPRAVNOM OKRUGU.....	129
Vesna Nikolić, Ž. Lalić, J. Taradi BEZBEDNOST I ZDRAVLJE NA RADU U OBRAZOVNIM USTANOVAMA.....	134
Dragan Spasić, S. Savić, M. Hadžistević UNIVERZITETSKO OBRAZOVANJE ZA ZAŠTITU NA RADU U SRBIJI.....	143
Jelica Tošić MODERNA ZAŠTITA NA RADU U NIENOM POJMOVNO-LINGVISTIČKOM IZRADU.....	149
IV POVREDE NA RADU	153
Ljiljana Blagojević, D. Spasić, S. Savić, N. Maksimović PROFESIONALNI TRAUMATIZAM – INDIKATOR BEZBEDNOSTI I ZAŠTITE ZDRAVLJA NA RADU	155
Mirko Ivković ANALIZA POVREDIVANJA ZAPOSLENIH U RUDNIKU „JASENOVAC“ – KREPOLIN.....	160
Jelena Malenović-Nikolić, D. Spasić, D. Avramović POVREDE NA RADU SA SMRTNIM ISHODOM U RUDARSTVU SRBIJE	166
Evica Stojiljković, I. Krstić, M. Jovanović ANALIZA POVREDA NA RADU U OGRANKU ED LESKOVAC U FUNKCII UPRAVLJANJA RIZIKOM	173
Sabira Ramić, Z. Vučinić, J. Vučinić ANALIZA POVREDA NA RADU U GRAĐEVINARSTVU	179
Zdenka Kostić POVEZANOST POVREDA NA RADU I RADNIH MESTA SA POVEĆANIM RIZIKOM U INSTITUTU ZA JAVNO ZDRAVLJE VOJVODINE	185
Boško Mijatović ANALIZA UZROKA POVREDA NA RADU U „SINTELON“ DOO	190
Ivica Medak INDEKS TEŽINE POVREDE NA RADU KAO RELATIVNI POKAZATELJ POVREDA NA RADU	193
Marko Bakota IZVORI I UZROCI POVREDA NA RADU U „SAPONIA“ D.D. U OSIJEKU.....	199
Marko Bakota UTICAJ POVREDA NA RADU U HEMIJSKOJ INDUSTRIJI NA PRODUKTIVNOST RADA.....	207
Dragan Petrović, I. Medak POVREDE NA RADU U ŽELEZNIČKOM SAOBRAĆAJU	214
Aleksandar Nikolić POVREDE NA RADU U AP VOJVODINA.....	220
V TEHNIČKO-TEHNOLOŠKA ZAŠTITA.....	227
Žarko Janković KONTROLISANJE OPREME ZA RAD PREMA ZAHTEVIMA PRAVILNIKA O BEZBEDNOSTI MAŠINA.....	229
Slavko Đurić, Ž. Bojić STATISTIČKA ANALIZA SAOBRAĆAJNIH NEZGODA U REPUBLICI SRBIJI.....	237
Stanko Stanković ELEKTRIČNE INSTALACIJE U ZGRADAMA KAO IZVOR OPASNOSTI OD POŽARA I MERE ZAŠTITE	240
Botana Beronja, B. Tot, M. Stupavski, S. Jokanović, N. Maoduš	245

Dragan Adamović, M. Turk-Sekulić, J. Radonić, S. Adamović EKSPOZICIJA BENZENU U RADNOM OKRUŽENJU RAFINERIE NOVI SAD	
Dejan Vasović, J. Malenović – Nikolić, S. Mušićki USLOVI RADA NA POSTROJENJIMA ZA TRETMAN VODA.....	
Ana Kusalo, D. Bonić TEHNIČKO-TEHNOLOŠKE MERE ZAŠTITE NA RADU U TEHNOLOŠKOM PROCESU OBRABE DUVA	
VI EKONOMIKA ZAŠTITE NA RADU	
Radivoje Šućur, D. Šućur ISTRAŽIVANJE EKONOMSKIH EFEKATA PROCENE RIZIKA	
Nela Cvetković, J. Anđelković, S. Terzić ZNAČAJ «EKOLOŠKE TAKSE» ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE	
Žilko Tucakov STOMATOLOGIJA – DOPRINOS PRODUKTIVNOSTI RADA I KVALITETU ŽIVOTA RADNIKA.....	
VII INDIKATORI RADNE I ŽIVOTNE SREDINE	
Goran Janacković, S. Savić, M. Stanković FAKTORI, PERFORMANSE I INDIKATORI ZAŠTITE NA RADU	
Jelena Malenović-Nikolić, D. Spasić, D. Vasović ZNAČAJ INDIKATORA ZA OCENU INTENZITETA POTROŠNJE ENERGIJE I UTICAJA NA ŽIVOTNU SI	
Slađan Hristov, G. Ristić INDIKATORI USPEŠNOSTI STRATEŠKOG PLANIRANJA MENADŽMENTA KOMUNALNIM ČVRSTIM	
Pejčić Dušanka INDIKATORI ODRŽIVOG RAZVOJA ZASNOVANI NA PRAĆENJU KOLIČINE I KVALITETA OTPADNIH	
Dušanka Pejčić UTICAJ HEMIJSKIH SREDSTAVA ZA KUĆNU HIGIJENU NA ZAGADENJE KOMUNALNIH OTPADNIH	
PRIJATELJI KONFERENCIJE	

UTICAJ POLIHLOROVANIH BIFENILA NA ZDRAVLJE I BEZBEDNOST LUDI

Marija Okuka, N. Šenk, M. Miloradov Vojinović

Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

Rezime: Zagađivanje životne sredine antropogenim aktivnostima se svakodnevno povećava. Mnoge od supstanci koje danas postoje i ugrožavaju zdravlje i bezbednost ljudi su upravo posledica čovekovih aktivnosti. Polihlorovani bifeniili (eng. polychlorinated biphenyls – PCB) su organohlorna jedinjenja, sintetisana prvi put 1881. godine, dok pre toga nisu postojala u prirodi. PCB spadaju u grupu dugotrajnih organskih zagađujućih supstanci (eng. persistent organic pollutants), i zbog postojanosti i rasprostranjenosti u životnoj sredini, kao i toksičnosti i suspektne kancerogenosti, su često proučavana jedinjenja. U radu je prikazan uticaj PCB na zdravlje i bezbednost ljudi, kao i način zaštite prilikom rukovanja sa PCB i PCB kontaminiranom opremom.

ključne reči: polihlorovani bifeniili, PCB, zagađenje, zdravlje

THE IMPACT OF POLYCHLORINATED BIPHENYLS ON HUMAN HEALTH AND SAFETY

Abstract: Environmental pollution caused by anthropogenic activities is increasing every day. Many of substances in the environment that endanger health and human safety are a consequence of human activities. Polychlorinated biphenyls (PCBs) are organochlorine compounds, never appeared in nature before 1881, when they were synthesized for the first time. PCBs are a class of persistent organic pollutants, and they are frequently studied compounds, due to their persistence and distribution in the environment. In the paper, the impact of PCBs on human health and safety, and protection methods for handling PCBs and equipment contaminated with PCBs has been shown.

Key words: polychlorinated biphenyls, PCBs, pollution, health

UVOD

Polihlorovani bifeniili (PCB) su organohlorna sintetička jedinjenja koja pripadaju grupi industrijskih dugotrajnih zagađujućih supstanci. PCB se sastoje od dva fenilna prstena, hemijska formula je $C_{12}H_{10-n}Cl_n$, gde se atomi vodonika zamenjuju atomima hlora, kojih može biti od jedan do deset. Zamenom vodonikovih atoma atomima hlora, formira se ukupno 209 PCB kongenera. PCB sa manjim procentualnim sadržajem hlora (npr. Aroclor 1221 sa 21% hlora) su umereno viskozne tečnosti, dok su više hlorovani (npr. Aroclor 1260 sa 60% hlora) čvrste supstance [1].

PCB su prvi put sintetisani 1881. godine i do tada nisu postojali u prirodi. Od 1929. godine počela je masovna industrijska proizvodnja, kao i upotreba u industriji, zbog dobrih izolacionih svojstava polihlorovanih bifeniila [2][3]. PCB su se primenjivali kako u zatvorenim, tako i u delimično otvorenim i otvorenim sistemima. Pod zatvorenim sistemima se uglavnom podrazumevaju sistemi gde se PCB ulja primenjuju kao dielektrični fluid u transformatorima i kondenzatorima. PCB fluid se u zatvorenim sistemima nalazi potpuno zatvoren unutar opreme. Međutim, do emisije PCB u životnu sredinu može doći tokom opravke, servisiranja, oštećenja opreme, ili konačnog odlaganja opreme koja sadrži PCB.

Fluidi na bazi PCB su upotrebljavani u [4]:

- transformatorima,
- kondenzatorima (visoko- i niskonaponskim),
- električnim motorima sa tečnim hlađenjem,

- fluorescentnim svetlosnim priključcima,
- kablovima punjenim tečnošću,
- zapfivačima,
- prekidačima,
- regulatorima napona,
- vakuum pumpama,
- mikrotalanim pećima,
- elektronskoj opremi,
- aditivima za pesticide, mastila, ulja za podmazivanje,
- bezugljeničnom papiru za umnožavanje,
- aditivima za plastiku i proizvodima od plastike.

Osim pozitivnih svojstava, zbog kojih su se široko primenjivali, PCB su zbog svoje izr otpornosti na razgradnju i postojanosti u životnoj sredini i ulaska u prehrambene lance b životinja i samog čoveka, počeli da pokazuju negativne efekte: toksičnost, genetske, terak mutagene i kancerogene efekte. Zbog toga je krajem 70-ih i početkom 80-ih godina 20 postupno gašena proizvodnja i primena PCB u celom svetu.

U Republici Srbiji su se transformatori i kondenzatori, u kojima se koristio fluid na bazi PC izolacioni fluid i impregnant, proizvodili u dve fabrike [4]:

- proizvodnja transformatora - „Minel“, Mladenovac (današnji naziv: ABS „Minel-Trafo“ a.d
- proizvodnja kondenzatora - „Minel“, Ripanj (današnji naziv: ABS „Minel- Elektroopr ostrojenja“ a.d.).

Ukupan broj proizvedenih transformatora od strane proizvođača u Republici Srbiji je 565, ox je 531 isporučen na teritoriji Republike Srbije. Ukupna masa fluida u proizveve transformatorima bila je 438 155 kg. Ukupan broj proizvedenih kondenzatora iznosi 2379 količini fluida u tim uređajima nema podataka. Poslednji transformator sa fluidom na bazi l proizveden 1986. godine, a kondenzator 1988. godine.

RASPROSTRANJENOST PCB U ŽIVOTNOJ SREDINI

Proizvodnja uređaja i sredstava na bazi PCB je prestala, ali još uvek postoji veliki broj uređa sadrže PCB. To se prvenstveno odnosi na kondenzatorske baterije i transformatore punjenk koji se primenjuju u postrojenjima za proizvodnju, prenos i distribuciju električne energije.

Zbog veoma velike rasprostranjenosti PCB u transformatorskim stanicama, došlo je i do njih širenja u životnu sredinu, naročito zbog neodgovarajućeg rukovanja, u akcidentima ili zbog ci iz industrijskih objekata. PCB predstavlja opasnost po okolinu pri čemu je može kontaminir dva načina tzv. hladnim i toplim zagađenjem [4][5]. Pod hladnim zagađenjem se podrazu deinstvo PCB u svom izvornom obliku, tj. nekontrolisano i slučajno ispuštanje PCB u kontaminiranih PCB ulja. Curenje ulja iz PCB kontaminiranih transformatora i kondenzatora, dovesti do brzog prodiranja velikih količina PCB u okolinu zemljište i kontaminaciju podz voda, dok deo PCB ispari u vazduh. Do ovakvih incidenata može doći na mestu gde se i transformatori ili kondenzatori, ali i prilikom transporta. Osim navedenih, mogući kontaminacije životne sredine mogu biti i nestručna rukovanja sa opremom koja sadrži površine na koje se nekontrolisano odlazu uređaji sa PCB koji nisu u upotrebi, incidentne sit u industrijskim pogonima, nekontrolisana odlaganja uređaja sa PCB na postojeca, neur

Oplo zagađenje nastaje kao posledica termičkog razlaganja PCB, pri čemu nastaju izuzetno oksidni produkti dioksini (polihlorovani dibenzo-p-dioskini (PCDD)) i furani (polihlorovani libenzofurani (PCDF)). Pri uobičajenim operativnim uslovima, tokom eksploatacije transformatora i kondenzatora, temperature nisu dovoljno visoke za nastajanje PCDD/PCDF. Optimalna temperatura nastajanja ovih jedinjenja je oko 500°C, pri čemu su katalizatori ove reakcije metali (žvoždje i bakar) i njihove soli, tako da u uslovima kada postoji termički kvar u PCB kontaminiranom transformatoru ili kondenzatoru, može doći do formiranja toksičnih jedinjenja. Do eksplozije i alijenja mogu dovesti termički ili električni kvar. U slučaju eksplozije ili požara na uređajima koji adrže PCB ili su kontaminirani sa PCB, dolazi do oslobađanja velike količine PCDF, koji zaostaje i u astalnoj čadi [6].

Ugucji uzročnici toplog zagađenja PCB na prostorima Republike Srbije su konfliktne situacije na području Zapadnog Balkana (1991-1999.), u kojima su oštećeni ili uništeni elektroenergetski, industrijski i drugi objekti. U okviru projekta APOPSBAL utvrđene su posledice, registrovano je tanje životne sredine i stepen ekspozicije stanovništva na teritoriji zemalja bivše Jugoslavije [7]. osledice toplog zagađenja su opasnije od hladnog, jer ugrožavaju širu populaciju i rasprostru se a veću udaljenost i površine. Proučavanje raspodele i rasprostranja PCB u vazduhu, koji je glavni nedjium životne sredine za transport na velike daljine ovih supstanci, je od izuzetnog značaja, kao proučavanje primenljivosti pojedinih modela za predviđanje raspodele PCB u vazduhu [8].

ad dođe do kontaminacije životne sredine, sastav komercijalnih PCB smeša se menja kroz procese ao što je isparavanje i ostale vrste raspodele, hemijske i biološke transformacije, i primarno ioakumulacije. Na ove procese utiče stepen hlorinacije bifeniinog molekula. Zbog izražene ostojanosti PCB molekula, proučavanje bioakumulacije je od izuzetnog značaja.

UTICAJ PCB NA ZDRAVLJE LUDI

d mogućih 209 kongenera sintetisanih PCB, samo oko 10% imaju toksične osobine [5]. Toksičnost ojedinih kongenera PCB uslovljena je brojem i položajem atoma hloro. Najviše su toksični ongeneri sa planarnom strukturom, u kojima su atomi hloro za molekul bifeniila vezani u oba zgra, najmanje dva u meta položaju, i koji nemaju vezane atome hloro u orto položaju.

CB je u vrhu nepoželjnih supstanci, manje zbog svoje akutne toksičnosti (toksičan je samo ako se rektno unosi u organizam duže vreme u koncentracijama iznad 0,1%) i kancerogenosti (prema RC (International Agency for Research on Cancer) spada u grupu 2B verovatno kancerogenih ipstanci čiji je uticaj manje pouzdano određen), već zbog bioakumulativnosti (akumulira se u vim organizmima, lako ulazi u lanac ishrane, skladišti se u masnim tkivima) i nepoželjnih odokata degradacije [6]. Razlaganjem PCB u prisustvu toplote nastaje hlor, gasoviti hlorovodonik jgljen-monoksid, dok pod određenim uslovima u prisustvu kiseonika i visoke temperature mogu astrati toksična jedinjenja iz grupe dioksina i furana.

okazano je da prema mehanizmu dejstva postoje tri vrste polihlorovanih bifeniila i to [5]:

- slični estrogenima
- slični dioksinima i
- slični fenobarbitalima.

ngeneri polihlorovanih bifeniila slični estrogenima se brzo razgrađuju, pri čemu se neki od njih anstorniju u jedinjenja koja imaju afinitet prema tkivima pluća i uterusa. Njihova reakcija snovana je na vezivanju za receptore estrona i testosterona u tkivima pluća i endometriumu.

Toksičnost kongenera polihlorovanih bifeniila "dioksinima slični" inicirana je njihovim vezi na Ah receptore (sastavna komponenta krvi). U životnoj sredini je prisutan mali broj kor polihlorovanih bifeniila sa ovakvim toksičnim efektima.

Induktori enzima jetre i enzima drugih tkiva koja učestvuju u metabolizmu su kor polihlorovanih bifeniila slični fenobarbitalima. Kod različitih životinjskih vrsta prethodna kongenera polihlorovanih bifeniila sa polihlorovanim bifeniilima sličnim fenobarbitalima re porastom nivoa enzima jetre i drugih tkiva.

Određeni faktori modifikuju toksičnost polihlorovanih bifeniila, a mnogi od efekata na interakciji sa drugim hemijskim materijama su u vezi sa indukcijom enzima. U interak pesticidima (mirex i fotomirex), benzo(a)pirenom, akrilonitrilom, mnogim rastvarač kadmijumom, raste intezitet oštećenja jetre.

Izlučivanje iz organizma je uglavnom preko fecesa, mlekom i preko placente, a znatno urinom i preko kose. Izlučeni polihlorovani bifeniili su delimično biotransformisani. Svojsvo f se akumuliraju u masnom tkivu izloženih životinja i ljudi, kao i sama ekspozicija se sm odgovornim za široki opseg zdravstvenih problema. Akutna izloženost visokim koncentrat pigmentacionim promenama kože i noktiju, poremećajem funkcije jetre i imuno sistema, irite respiratornog trakta, glavoboljom, depresijom, gubitkom pamćenja, vrtoglavicom, nerv zamorom i impotencijom [5]. Velike doze PCB mogu prouzrokovati hepatitis, facijalni ukočenost i slabost ekstremiteta. Hronični efekti pri izloženosti niskim koncentracijama uključuju oštećenje jetre, reproduktivnih i razvojnih ciklusa i vrlo verovatno rak.

Stepen izloženosti organizma definiše efekte na zdravlje, a on zavisi od količine zagađ materije, karakteritika zagađujuće materije, dužine izloženosti, zdravstvenog stanja ekspon osobe i prisustva drugih hemikalija. Kako bi se eliminisale opasnosti po ljudsko zdr neophodno je obezbediti posebne mere zaštite pri rukovanju opremom koja sadrži PCB (mor demontaža) ili predmetima koji su njima kontaminirani.

Z A Š T I T A I B E Z B E D N O S T L U D I P R I R U K O V A N J U S A P C B

Polihlorovani bifeniili predstavljaju opasnost za ljudsko zdravlje ako u postupanju s njima izos propisane mere zaštite. Osobe koje su izložene njihovom delovanju kroz duže vreme razdoblje, moraju biti posebno oprezne (profesionalna izloženost). Profesionalna aktivnost r uzrokovati visoku kratkotrajnu i dugotrajnu izloženost koja se odražava u povišenim nivoima p masnim tkivima, krvi i mleku i to u koncentracijama koje su 10 do 100 puta više od onih kod o koje nisu profesionalno izložene.

Neophodno je posvetiti pažnju zaštiti zdravlja radnika koji će rukovati uređajima sa PCB, j potrebno zameniti veliki broj uređaja, a postoji opasnost od kontaminacije radnika PCB ukolik pri radovima, uskladištenju i transportu uređaja na bazi PCB ne budu primenile sve mere zašt Gde nije moguće smanjiti izloženost PCB preko tehničkih kontrola propisanim OSHA standard (Occupational Safety and Health Administration), mora se obezbediti zaštita respiratornih orđ (OSHA navodi da radnici ne smeju biti izloženi inhalaciji vazduha koji zadržu PCB sa 42% hlo količini većoj od 1 miligram po kubnom metru vazduha (mg/m³) ili od 0.5 mg/m³, 54% PCB duži 8 sati dnevno 5 dana nedeljno[9].

Zaštita onrema treba da omogući radnicima da budu bezbedni tokom celog trajanja radne aktivnosti.

Tabela 1. Materijali koji se koriste za zaštitu od izloženosti PCB [5]

Zaštita prilikom rukovanja PCB koje traje kraće od jednog časa	Zaštita prilikom rukovanja PCB koje traje jedan čas	Zaštita prilikom rukovanja PCB koje traje više od jednog časa
Prirodna guma i stiren butadien guma	Hlorovani polietilen	Polivinil acetat, viton, polivinil alkohol, teflon, butil i nitril guma

Zaštitna oprema treba da se sastoji od [5]: neporozne zaštitne odeće koja u potpunosti prekriva ruke i noge, rukavica koje pokrivaju celu šaku i zglob, čizama, hemijski otpornih zaštitnih naočara, odeće otporne na toplotu kada se radi sa vrućim tečnostima.

Radnici koji rade u skladištu moraju proći posebnu obuku pri kojoj će biti upoznati sa procedurom postupanja sa PCB i upozoreni na opasnosti do kojih može doći, kao i poznavati proceduru u slučaju hazardnih situacija.

ZAKLJUČAK

Proučavanje zagađivanja životne sredine dugotrajnim organskim supstancama, kao i ponašanja polihlorovanih bifenila, koji pripadaju ovoj grupi jedinjenja, je zbog utvrđene toksičnosti, bioakumulativnosti, postojanosti, kao i suspektne kancerogenosti, od izuzetnog značaja za zaštitu životne sredine i ljudi.

Efekat PCB na zdravlje ljudi zavisi od vremenskog perioda izloženosti, koncentracije zagađujuće materije, kao i zdravstvenog stanja eksponirane osobe i prisustva drugih hemikalija. Prilikom rukovanja sa PCB ili opremom koja je kontaminirana PCB, potrebno je preduzeti mere zaštite, kako bi se sprečili štetni efekti na zdravlje.

Zbog utvrđenog štetnog uticaja PCB na životnu sredinu i zdravlje ljudi, potrebno je proučavati i razvijati nove modele za predviđanje rasprostiranja ovih jedinjenja u životnoj sredini.

LITERATURA

1. Vidicki B., Ristivojević A. (2008) Upravljanje biohazardnim otpadom na bazi piralena, „Savremena poljoprivreda“ vol. 57 (1–2) str. 22–27, Novi Sad
2. Taggart, B.E., Colman, J.A., Cooke, M.G. (2003) Tracking polychlorinated biphenyls in the Millers River Basin, Massachusetts: U.S. Geological Survey Fact sheet FS 093-03, 6 p.
3. The PCB Story, Canadian Council of Resource and Environment Ministers, Toronto, Ontario, 1986. http://www.ccme.ca/assets/pdf/pn_1018_e.pdf (septembar 2011.)
4. Čudić V. (2011) Upravljanje otpadom koji se sastoji, sadrži ili je kontaminiran sa PCB ili POPs u Republici Srbiji, Twinning Project Workshop, Beograd
5. Stevanović Čarapina H., Jovović A., Sovrlić M., Antonović D., Pavićević V., Lekić S., Čudić V., Adanski Spasić Lj., Kuburović M., Ilić M., Stanojević M., Radić D. (2003): Tehnički priručnik za postupanje sa materijama zagađenim polihlorobifenilima (PCB), Ministarstvo za zaštitu prirodnih bogatstava i životne sredine, Beograd
6. Teslić S., Radin V., Bošković B., Janković J., Lukić J., Milosavljević S. (2010) Mineralna transformatorska ulja kontaminirana piralenom (PCB) – od identifikacije do rešavanja problema, VII CIRED, Srbija
7. APOPSBAL, Assessment of the selected POPs in the atmosphere and water ecosystems from the waste generated by warfare in the area of formal Yugoslavia, Final report, 2005.
8. Turk Sekulić M., Radonić J., Vojinović-Miloradov M., Šenk N., Okuka M. (2011) Procena atmosferske raspodele polihlorovanih bifenila i policikličnih aromatičnih ugljovodonika primenom poliparametarskog modela, Hem. ind. 65 (4) 371–380
9. Polychlorinated biphenyls (PCB) and the workplace| Communications Workers of America http://www.cwa-union.org/pages/Polychlorinated_Biphenyls (septembar 2011.)