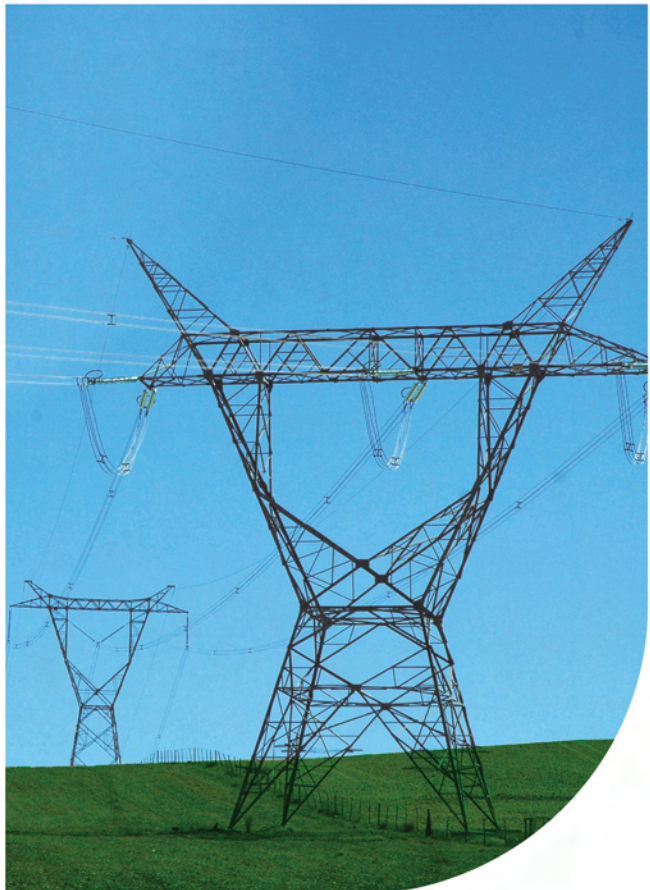




Министерство на  
Околната Среда  
и Водите



## ПОЛИХЛОРИРАНИ БИФЕНИЛИ В ОБОРУДВАНЕ – ПОТЕНЦИАЛНА ЗАПЛАХА ЗА ЗДРАВЕТО И ОКОЛНАТА СРЕДА



Юни 2006 г.

Настоящата брошура е разработена на основание на допълнително споразумение към под-проект GF/2732-02-4454 за изготвяне на „Национален план за действие за управление на устойчиви органични замърсители (УОЗ) в Р България“ за провеждане на информационна кампания „УОЗ – здраве, безопасност, околна среда“.

**Заглавие:** **Полихлорирани бифенили в оборудване – потенциална заплаха за здравето и околната среда**

**Възложител:** Министерство на околната среда и водите  
ул. „Уилям Гладстон“ 67  
София 1000  
[www.moew.government.bg](http://www.moew.government.bg)

**Разработена от:** Брошурата е разработена по български подпроект GF/2732-02-4454 от екип експерти на Министерството на околната среда и водите (МОСВ) и „Балкански научно-образователен център по екология и опазване на околната среда“ (БНОЦЕООС), София.

**Автори:** МОСВ БНОЦЕООС  
Светла Крапчева началник отгел „ОКУОХВ“ инж. еколог Евгени Соколовски,  
инж. Цветанка Димчева, ст.експерт проф. д-р инж. Иван Домбалов,

*Със съдействието на: проф. Георги Антоф, дмн*  
и на всички експерти, работили по проекта

**Издание:** първо, юни 2006  
**Тираж:** 500

ISBN - 10: 954 - 8497 - 03 - 4  
ISBN - 13: 978 - 954 - 8497 - 03 - 9

## СЪДЪРЖАНИЕ

<b>I. КАКВО ПРЕДСТАВЛЯВАТ ПОЛИХЛОРИРАНИТЕ БИФЕНИЛИ?</b> .....	<b>3</b>
1. Въведение .....	3
2. Обща характеристика .....	3
<b>II. ЗАЩО СА ПРОИЗВЕЖДАНИ И КЪДЕ СА УПОТРЕБЯВАНИ ПХБ?</b> .....	<b>6</b>
1. Производство .....	6
2. Употреба .....	6
<b>III. СТОКХОЛМСКАТА КОНВЕНЦИЯ - КАКВИ СА НЕЙНИТЕ ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ?</b> .....	<b>8</b>
<b>IV. КОИ СА ОСНОВНИТЕ ПРИЛОЖЕНИЯ НА ПХБ?</b> .....	<b>10</b>
1. Трансформатори .....	10
2. Кондензатори .....	11
3. Друго оборудване .....	12
<b>V. КАКВА Е ПОТЕНЦИАЛНАТА ЗАПЛАХА ЗА КОМПОНЕНТИТЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА?</b> .....	<b>13</b>
<b>VI. КАКВА Е ПОТЕНЦИАЛНАТА ЗАПЛАХА ЗА ХОРАТА?</b> .....	<b>13</b>
1. Експозиция на населението .....	13
2. Въздействие върху здравето на хората .....	14
3. Състояние в България .....	14
<b>VII. КАК ДА ОПАЗИМ ОКОЛНАТА СРЕДА И ХОРАТА?</b> .....	<b>15</b>
1. Основни методи за обезвреждане на полихлорирани бифенили .....	15
2. Основни методи за обезвреждане на оборудване, съдържащо ПХБ .....	16
<b>VIII. ИМА ЛИ В БЪЛГАРИЯ ОБОРУДВАНЕ, СЪДЪРЖАЩО ПХБ?</b> .....	<b>19</b>
1. Производство на трансформаторни и кондензаторни масла .....	19
2. Производство на трансформатори .....	19
3. Производство на кондензатори .....	19
4. ПХБ в трансформатори и трансформаторни масла .....	20
5. ПХБ в кондензатори и кондензаторни масла .....	21
<b>IX. КАКВО ТРЯБВА ДА ЗНАЕМ?</b> .....	<b>23</b>
1. Законодателство .....	23
2. Препазни мерки в случаи на аварии и пожар .....	24

## I. КАКВО ПРЕДСТАВЛЯВАТ ПОЛИХЛОРИРАНИТЕ БИФЕНИЛИ?

### 1. ВЪВЕДЕНИЕ

Полихлорираните бифенили (ПХБ) са устойчиви органични замърсители (УОЗ) от групата на промишлените химикали, които притежават токсични свойства, устойчиви са на разграждане, натрупват се в организмите, пренасят се по въздуха, водата и чрез мигриращите биологични видове през международните граници и се отлагат далече от мястото на тяхното изпускане, където акумулират в сухоземните и водните екосистеми.

Терминът полихлорирани бифенили (ПХБ) се отнася за един клас синтетични органични вещества, които до голяма степен са химически инертни. Те са били широко използвани както за добавки към масла или работни течности в електрическо оборудване, хидравлична техника, така и за други практически приложения, при които има изискване за химическа стабилност, с цел осигуряване на безопасност, добра експлоатация или дълготрайна употреба.

Въпреки предимствата на ПХБ и широката им употреба, те са едни от най-разпространените устойчиви органични замърсители, открити в компонентите на околната среда.

Поради това, с цел предпазване на човешкото здраве и околна среда, трябва да се постигне безопасно обезвреждане на ПХБ по начин, който предотвратява тяхното отделяне в околната среда.

### 2. ОБЩА ХАРАКТЕРИСТИКА

Полихлорираните бифенили (ПХБ) са изкуствено синтезирани органични съединения, известни като хлорирани въглеродороди, които попадат в групата на промишлените устойчиви органични замърсители. Полихлорираните бифенили представляват смеси от отделни ароматни съединения, наречени конгенери и са получени по такъв начин, че водородните атоми на бифенилната молекула (два бензенови пръстена, свързани с проста въглерод-въглерод връзка) могат да бъдат заменени с до десет хлорни атома. Теоретично съществуват 209 изомери (конгенери) на полихлорирани бифенили, но само около 130 от тях се произвеждат като търговски продукти. Търговските ПХБ представляват смеси на 50 и повече конгенера.

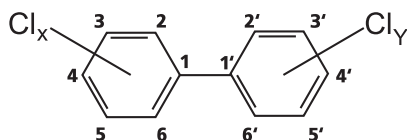
ПХБ се използват интензивно в индустрията от 1930 година, а световното производство на ПХБ в периода 1929 – 1989 е 1,5 милиона тона. ПХБ са били произвеждани повече от 50 години в индустриален мащаб и са изнасяни като химични вещества във всички страни. Страни производителки са били Австрия, Германия, Италия, Испания, Китай, Англия, САЩ, бившия СССР, Франция, Чехословакия и Япония.

**Химично наименование: Полихлорирани бифенили**  
**CAS №: на някои търговски продукти**

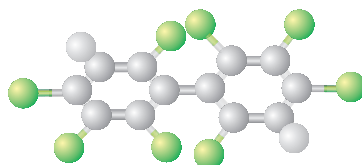
<b>Aroclor 1016: 12674-11-2</b>	<b>Aroclor 1232: 11141-16-5</b>	<b>Aroclor 1248: 12672-29-6</b>
<b>Aroclor 1221: 11104-28-2</b>	<b>Aroclor 1242: 53469-21-9</b>	<b>Aroclor 1254: 11097-69-1</b>

**Емпирична формула:**  $C_{12}H_{(10-n)}Cl_n$  *n = от 1 до 10.*

**Структурна формула:** ПХБ са ароматни съединения, водородните атоми, на които могат да бъдат заместени с до десет хлорни атоми. Теоретично са възможни 209 конгенери на ПХБ. Те могат да се разделят на десет групи според броя на хлорните им атоми.



Фигура 1. Химична структура на ПХТ  $Cl_n$ ,  
n= от 1 до 10



Фигура 2. Пространствена структурна формула на ПХБ

### Физични и химични свойства:

ПХБ са химически устойчиви съединения, топлинно устойчиви, много трудно запалими, с ниска диелектрична проницаемост, което обуславя и тяхното широко използване в индустрията най-вече като охладители и диелектрици във високо волтови трансформатори. Те са течности или смоли в зависимост от степента на заместване, безцветни или жълто оцветени, с характерна миризма. Неразтворими са във вода, но лесно се разтварят в мазнини, въглеродороди и други органични съединения.

Те могат да се разделят на десет групи според броя на хлорните им атоми, като молекулното им тегло варира между 188 и 499 (Таблица 1).

**Таблица 1 Молекулна маса на ПХБ конгенери**

ПХБ конгенери	Мол. маса
Монохлор бифенили	188,7
Дихлор бифенили	223,1
Трихлор бифенили	257,5
Тетрахлор бифенили	292,0
Пентахлор бифенили	326,4
Хексахлор бифенили	360,9
Хептахлор бифенили	395,3
Октахлор бифенили	429,8
Нонахлор бифенили	464,2
Декахлор бифенили	498,7

**Разтворимост във вода:** незначителна 0,01 - 0,0001  $\text{dg/l}$  при 25  $^{\circ}\text{C}$  (намалява с увеличаване броя на хлорните атоми);

**Парно налягане:**  $1,6-0,003 \times 10^{-6}$  mm Hg при 20  $^{\circ}\text{C}$ ;  $\log K_{ow}$ : 4,3-8,26.

**Таблица 2. Физикохимични свойства на избрани серии „Aroclors“ ПХБ**

<b>Aroclor Серия</b>	<b>Разтворимост във вода (mg/l) 25 °C</b>	<b>Парно налягане (torr) 25 °C</b>	<b>Относителна плътност (g/cm<sup>3</sup>) 25 °C</b>	<b>Външен вид</b>	<b>Точка на кипене (°C) при 750 torr</b>
<b>1016</b>	0.42	4.0 x 10 <sup>-4</sup>	1.33	Безцветна маслоподобна течност	325-356
<b>1221</b>	0.59	6.7 x 10 <sup>-3</sup>	1.15	Безцветна маслоподобна течност	275-320
<b>1232</b>	0.45	4.1 x 10 <sup>-3</sup>	1.24	Безцветна маслоподобна течност	290-325
<b>1242</b>	0.24	4.1 x 10 <sup>-3</sup>	1.35	Безцветна маслоподобна течност	325-366
<b>1248</b>	0.054	4.9 x 10 <sup>-4</sup>	1.41	Безцветна маслоподобна течност	340-375
<b>1254</b>	0.021	7.7 x 10 <sup>-5</sup>	1.50	Бledoжълта вискозна маслоподобна течност	365-390
<b>1260</b>	0.0027	4.0 x 10 <sup>-5</sup>	1.58	Бledoжълта лепкава смола	385-420

**Устойчивост и разграждане:** Значителна част от изомерите (конгенерите) на ПХБ, особено тези с незаместени съседни позиции на бифинилните пръстени (например, 2,4,5-, 2,3,5- или 2,3,6-субституирани на двата пръстена), се характеризират с много голяма стабилност в околната среда. Една малка част от конгенерите на ПХБ са сходни до известна степен на диоксините, които са много стабилни и устойчиви на биоразграждане и метаболизиране.

Разграждането на ПХБ в околната среда изисква дълъг период от време, с въздуха се пренасят на далечни разстояния и се установяват в области далече от мястото на тяхното производство, употреба и обезвреждане; независимо от ниските концентрации във водата, те се свързват с органичните частици и седимента. Натрупват се в почвата. Времето на полуразграждане на ПХБ във въздуха е от три седмици до две години (с изключение на моно- и дихлорбифенилите) и повече от 6 години в аеробни почви и утайки. ПХБ в организма на възрастни риби се разграждат много бавно, например, при осемгодишно изследване е установено, че времето на полуживот на хлорбифенил 153 в змиорки е повече от десет години. ПХБ се натрупват в нисшите водни организми и рибите в концентрации по-високи от тези във водите.

## II. ЗАЩО СА ПРОИЗВЕЖДАНИ И КЪДЕ СА УПОТРЕБЯВАНИ ПХБ?

### 1. ПРОИЗВОДСТВО

Производството на ПХБ в промишлен мащаб започва през 1930 г. и продължава повече от 50 години. ПХБ са произвеждани в Австрия, Англия, Германия (ГДР и ГФР), Италия, Испания, Китай, СССР, САЩ, Франция, Чехословакия и Япония.

Производството на ПХБ започва през 1929 г. и продължава до края на 70-те години на миналия век в САЩ; до 1974 г. в Китай, до началото на 80-те години в Европа; до 1993 г. в СССР и от 1954 г. до 1972 г. в Япония.

С малки изключения ПХБ са произвеждани като комплексни смеси от конгенери чрез поетапно хлориране на бифенили до достигане на желаната степен на хлориране, изразено в масови %. Търговските ПХБ представляват смеси от 50 и повече конгенера. Търговските смеси са с по-високо съдържание на хлор и съдържат по-голямо количество по-силно хлорирани конгенери. Предполага се, че в смесите присъстват до известна степен количества от всички конгенери.

Търговски наименования: ПХБ са произвеждани и предлагани на пазара под различни търговски наименования.

Най-популярни са „Арохлор“ (Aroclor) сериите, които съдържат 4-ри цифров индикатор. Вторите две цифри от 4-цифровия код посочват процента на хлориране (например „Aroclor 1254“ съдържа 54 масови % хлор).

Търговските продукти ПХБ са предлагани на пазара най-вече за индустриални цели. Те съдържат различни примеси и нечистотания и често са били смесвани с разтворители като три- и тетрахлорбензени. Тези смеси на ПХБ с три- и тетрахлорбензени са били наречени аскарел (askarel). Замярителите в търговските смеси включват диоксини, фурани и хлорирани нафталени. Изследвания на търговски смеси на ПХБ установяват, че съдържанието на диоксини и фурани в тях, варира от 0.8 mg/kg до 40 mg/kg

### 2. УПОТРЕБА

ПХБ са химични и топлинно устойчиви съединения, чиито свойства обуславят тяхното широко използване в индустрията, най-вече като охладителни и диелектрични течности във високо волтови трансформатори и кондензатори. ПХБ се използват също и в топлопредаващи и хидравлични течности, вакуум помпи, регулатори на напрежение, електрически кабели, прекъсвачи, вощи, бои, препарати за повърхностно третиране; адхезиви (за водонепропускливи покрития); пластификатори за пластмаси от поливинилхлорид; каучукови уплътнители; пълнители при свързването на бетона; печатарски мастила; изоляции.

Системите, в които се използват ПХБ са три основни типа:

**Напълно затворени системи** – системи, които не дават възможност за изпускане на ПХБ в околната среда при нормална употреба, тъй като ПХБ се намират изцяло във вътрешността на уреда. Следователно при нормални условия няма опасност от експозиция на хората и замърсяване на околната среда. Но емисии могат да се отделят по време на ремонт, контролни проверки, операции по поддръжката на уреда или извеждането му от

експлоатация, както и при повреди и аварии.

*Примери за такива приложения са:*

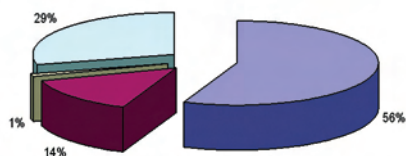
- Електрически трансформатори;
- Електрически кондензатори (включително и баласт от луминесцентни лампи);
- Високоволтови прекъсвачи;
- Кабели с маслена изолация;
- Петерсонови бобини – индуктори;
- Регулатори за напрежение;
- Резистори;
- Стартови моторни кондензатори на хладилници, отоплителни системи, климатични инсталации, сешоари за коса, електро-помпи за кладенци, др.
- Електрически мотори и магнити;
- Баластни за гръмоотводи.

**Частично затворени системи** – системи, при които маслата, съдържащи ПХБ се движат по време на функциониране, но въпреки това не са директно изложени на контакт с околната среда. Това изисква наличието на връзки и уплътнения и са възможни ограничени емисии на ПХБ по време на експлоатация (течове и разливи). Пример за такива уреди са топлопреносни и хидравлични системи, вакуум помпи, силови прекъсвачи, регулатори на напрежение, кабели с маслена изолация и др.

**Отворени системи** – системи, при които маслата, съдържащи ПХБ, участват в различни композиции. Такива композиции представляват смазочни материали, лепила, бои, мастила, трайно еластични смеси за уплътняване на фуги, например за отделяне на части от сгради, подвижни фуги между готови бетонни елементи, съединителни фуги на прозорци, рамки на врати и т.н.

*Примери за отворени системи:*

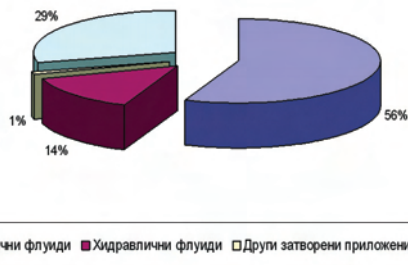
- Пластификатори за PVC, неопрен и груги синтетични каучуци;
- Добавка в бои и груги покривни материали;
- Добавка в мастила и безвъзглеродна копирна хартия;
- Добавка в адхезиви и груги свързващи вещества;
- Пълнител за пестициди;
- Добавка в смазочни материали, уплътнения и еластични смеси за уплътняване на фуги;
- Добавка за повишаване на устойчивостта на запалване;
- Смазки и смазочни масла (охлаждащи масла, двигателни масла, груги смазочни масла).



■ Диелектрични флуиди ■ Хидравлични флуиди □ Други затворени приложения □ Други

**Фигура 3. Разпределение по приложения на ПХБ в Япония**





**Фигура 4. Разпределение по приложения на ПХБ в Германия**

Фигури 3 и 4 показват, че основно ПХБ са използвани като диелектрици. В световен мащаб разпределението на приложенията на полихлорирани бифенили следва този характер и следователно може да се предположи, че около 900 000 хиляди тона ПХБ се намират в трансформатори, кондензатори и други съоръжения свързани с производство, пренос и използване на електроенергия.

### III. СТОКХОЛМСКАТА КОНВЕНЦИЯ - КАКВИ СА НЕЙНИТЕ ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ?

Развитието на индустрията и производството на нови химични вещества говеде до появата на химикали, притежаващи свойствата устойчивост в околната среда, способност за биоаккумуляция по протежение на хранителната верига и създаващи риск за увреждане на човешкото здраве и околната среда или това са т.нар. устойчиви органични замърсители (УОЗ).

Съзнавайки, че устойчивите органични замърсители представляват сериозна и нарастваща заплаха за здравето на човека и околната среда още през май 1995г. United Nation Environmental Programme (UNEP), взема решение за извършване на международна оценка на 12 УОЗ - алдрин, диелдрин, ендрин, ДДТ, хлордан, хептахлор, хексахлорбензен, мирекс, токсафен, полихлорирани бифенили (ПХБ) и полихлорирани дибензодиоксини и дибензофурани (ПХДД/ПХДФ).

В резултат на тази оценка, и:

- Признавайки, че УОЗ притежават токсични свойства, устойчиви са на разграждане, натрупват се в организмите, пренасят се по въздуха, водата и чрез мигриращите биологични видове през международните граници и се отлагат далеч от мястото на тяхното изпускане, където акумулират в сухоземните и водните екосистеми,
- Като съзнават загрижеността за здравето, особено в развиващите се страни, произтичаща от локалното излагане на действието на УОЗ и в частност въздействието им върху жените и чрез тях въздействието им върху бъдещите поколения,
- Като съзнават нуждата от глобални действия срещу УОЗ,
- Като вземат под внимание решение 19/13 от 7 февруари 1997г. на Управителния

совет на Програмата на ООН за околна среда за започване на международни действия с цел опазване на здравето на хората и околната среда чрез прилагане на мерки, които да намалят и/или предотвратят изпускането на емисии и изхвърлянето на устойчиви органични замърсители,

е взето решение за създаване на международен нормативен документ, известен като Стокхолмска конвенция за УОЗ.

Стокхолмската конвенция за УОЗ е приета и открита за подписване на Конференция на пълномощните представители в Стокхолм - Швеция на 22 и 23.05.2001г.

Република България подписа Стокхолмската конвенция за УОЗ на 23 май 2001 г. На 30 септември 2004 г. Конвенцията е ратифицирана със закон от Народното събрание (обн., ДВ, бр.89/12.10.2004 г.) и влезе в сила за България на 20 март 2005 г.

До настоящия момент, Стокхолмската конвенция е ратифицирана от 126 държави.

На основание на превантивния подход, залегнал в принцип 15 от Декларацията по околната среда и развитието, подписана в Рио де Жанейро, **целта на тази Конвенция е опазването на човешкото здраве и околната среда от устойчивите органични замърсители**

За постигане на тази цел, конвенцията предвижда мерки за:

- намаляване или предотвратяване на изпусканията на УОЗ при преднамерено производство и употреба;
- намаляване или отстраняване на изпусканията на УОЗ от непреднамерено производство;
- намаляване или отстраняване на изпусканията на УОЗ от складирани количества и отпадъци.

Като страна по Конвенцията и в съответствие с изискванията на чл. 7, България разработи **„Национален план за действие за управление на устойчивите органични замърсители в Република България“ (НПДУУОЗ)** по български подпроект GEF/2732-02-4454, като част от глобален проект за 12 пилотни страни GEF/UNEP: GEF/2732-02-4452.

Планът за действие включва набор от мерки, които ще позволят на България да се подготви за изпълнение на задълженията си по Стокхолмската конвенция за УОЗ.

Националният план за действие за управление на устойчивите органични замърсители в Република България“ (НПДУУОЗ) се състои от две основни части:

**Първата част** на Националния план за действие за управление на УОЗ включва:

1. Основни данни за Република България;
2. Оценка на състоянието на УОЗ в Р. България, направена на база извършените предварителни инвентаризации на УОЗ.

**Втората част** включва:

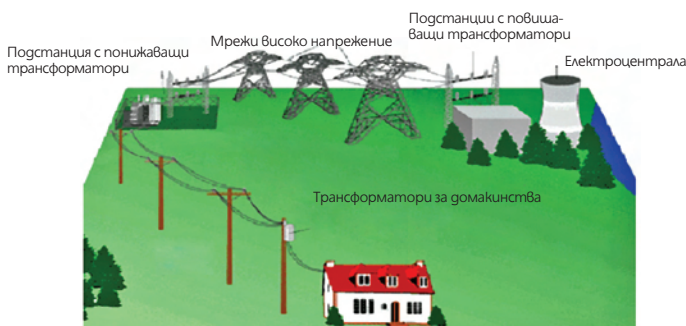
1. Елементи на Стратегията и Планове за действие на НПДУУОЗ.
2. Стратегия за изпълнение на НПДУУОЗ.
3. Специфични планове за действие за УОЗ:
  - **План за действие за УОЗ пестициди ;**
  - **План за действие за ПХБ в оборудване;**
  - **План за действие за УОЗ в емисии.**
4. Предложения за развитие и укрепване на капацитета и приоритети.
5. План-график за изпълнение на НПДУУОЗ.
6. Предварителна оценка на финансовите ресурси за изпълнение на НПДУУОЗ.

#### IV. КОИ СА ОСНОВНИТЕ ПРИЛОЖЕНИЯ НА ПХБ?

##### 1. ТРАНСФОРМАТОРИ

Трансформаторите са важен компонент в различните типове електрически вериги, от малките сигнални електронни вериги до високо-волтовите силови електро-преносни системи. Трансформаторът е статичен електромагнитен уред, който преобразува енергията на променливия ток от едно напрежение в друго, без да променя честотата. Действието на трансформатора се основава на електромагнитната индукция. Трансформаторите се състоят от една или повече електрически бобини (намотки), свързани чрез магнитна верига (магнитопровод). Това са активните части на трансформатора. Трансформаторите са запълнени с диелектрични течности, с цел повишаване на изолацията и охлаждане на електрическите бобини.

Трансформаторите са съоръжения, които могат да увеличават или намаляват напрежението в електрически вериги.



Фигура 5. Примерна схема на пренос на електроенергия

В зависимост от предназначението си, трансформаторите са с различна големина и дизайн (снимки 1 - 3).



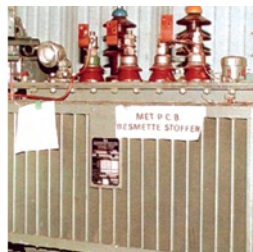
снимка 1



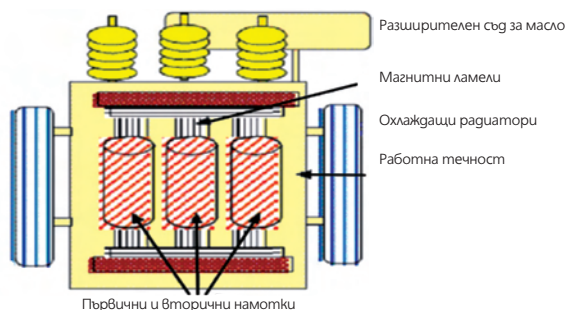
снимка 2



снимка 3



Магнитопроводът и електрическите бобини (намотки) на трансформатора са разположени в метален контейнер, закрепен с дървени подпори (които са изолиращи) към корпуса му (фигура 6).



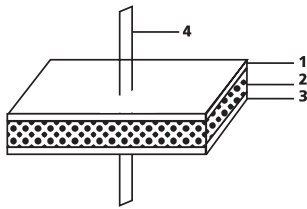
**Фигура 6. Общо устройство на трансформатор**

Магнитната верига е напълно потопена в работната течност. След дългогодишна употреба всички порести материали в магнитната верига са импрегнирани с диелектрик. Тези порести материали включват:

- дървени подложки, които абсорбират 50% от теглото си (т.е. дървени части, тежащи 10 kg могат да абсорбират до 5 kg диелектрик);
- изолационен картон и хартия;
- покритие от синтетична смола.

## 2. КОНДЕНЗАТОРИ

Високоволтовите маслонапълнени кондензатори са статични електрически устройства, които акумулират и запазват електрически заряди. Основното им приложение е коригиране фактора на мощността. Принципно устройството на тези кондензатори е показано на фигура 7.



**Фигура 7. 1,3** - метално фолио; **2** – диелектрик, съдържащ ПХБ; **4** - изводи на кондензатора

**Високоволтови маслонатълнени кондензатори** обикновено се намират в близост до трансформатори (централна компенсация) и при потребителите (локална компенсация).



**Снимка 4.**  
**Високоволтов кондензатор и кондензаторни батерии**

### 3. ДРУГО ОБОРУДВАНЕ

Наред с трансформаторите и кондензаторите, ПХБ могат да се използват и в други типове оборудване като: прекъсвачи; кабели с маслена изолация; петерсонови бобини – индуктори; регулатори за напрежение; резистори; стартови моторни кондензатори; отоплителни системи; климатични инсталации; електро-помпи; електрически двигатели и магнити; баластни за гръмоотводи и други.

Силовите прекъсвачи са съоръжения за прекъсване на високоволтови електрически вериги. Те могат да бъдат с различни размери и да съдържат различни количества диелектрични течности (снимка 5).



**Снимка 5.**  
**Силови прекъсвачи**

## V. КАКВА Е ПОТЕНЦИАЛНАТА ЗАПЛАХА ЗА КОМПОНЕНТИТЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА?

Компоненти на околната среда	Полихлорирани бифенили ПХБ
<b>ВЪЗДУХ</b>  <b>Пътищата на постъпване и поведение</b>	<p>ПХБ постъпват във въздуха при работа с отпадъци, съдържащи ПХБ, при инциденти (течове и разливи), пожари и аварии на оборудване, съдържащо ПХБ.</p> <p>ПХБ са по-тежки от въздуха и могат да се утаяват в приземния слой. Молекулите на ПХБ се свързват с прахови частици и фини аерозоли с големина под 0.05-20 <math>\mu</math>m, разпространяват се в атмосферата и се утаяват на далечни разстояния, предимно на места със студен климат. Време на полуживот на ПХБ в атмосферния въздух – от 3 седмици до 2 години.</p>
<b>ВОДИ</b>  <b>Пътищата на постъпване и поведение</b>	<p>ПХБ постъпват във водите основно при инцидентни течове и разливи. Незначителни количества ПХБ остават разтворени във водата, но голямата им част се свързва с органичните частици и седимента.</p> <p>ПХБ се натрупват в седиментите на дъното на водни басейни. Времето на полуразграждане на ПХБ в седимента е повече от 6 години.</p>
<b>ПОЧВИ</b>  <b>Пътищата на постъпване и поведение</b>	<p>ПХБ постъпват в почвите при работа с отпадъци, съдържащи ПХБ, при инциденти (течове и разливи) и се свързват с органичните частици на почвата. Възможно е вторично замърсяване на почвите чрез сухо или мокро отлагане на ПХБ, адсорбирани върху твърди частици и водни капки.</p> <p>С увеличаване броя на хлорните атоми в ПХБ, се увеличава адсорбирането и устойчивостта им, като така се намалява скоростта на промукване в дълбочина на почвения профил. Времето на полуразграждане на ПХБ в почва е повече от 6 години.</p>
<b>ФАУНА</b>  <b>Пътищата на постъпване и поведение</b>	<p>ПХБ се натрупват във водни организми и риби и се предават по хранителната верига.</p> <p>ПХБ в биота се разграждат много бавно като времето на полуразграждане при някои видове е над 10 години (<math>\log K_{ow} - 4,3-8,26</math>).</p>

## VI. КАКВА Е ПОТЕНЦИАЛНАТА ЗАПЛАХА ЗА ХОРАТА?

### 1. Експозиция на населението

Експозицията на населението чрез атмосферния въздух е много ниска. Постъпването на ПХБ в човешкия организъм основно се осъществява чрез хранителната верига - консумация на замърсени храни, особено месо, риба и птици. Кърмачетата биха могли да бъдат изложени на индиректно въздействие чрез майчиното мляко.

Следва да се отбележи, че в миналото сравнително големи количества са били изпуснати в околната среда, поради неподходящи практики на обезвреждане, инциденти и течове от

промишлени съоръжения. Значителни количества ПХБ са били изпускани и все още се изпускат в атмосферата чрез дифузни емисии от индустриални обекти.

Експозицията на ПХБ в околната среда често се дължи на преразпределение на вече съществуващи количества. Този цикъл включва изпарение от водната среда, преминаване в атмосферата и отстраняването им оттам чрез мокро/сухо отлагане върху земната повърхност. Това се отнася най-вече за по-силно хлорираните бифенили, които са свързани с частици и в последствие се изпаряват отново.

ПХБ се натрупват в мастните тъкани на животни и хора и могат да причинят здравни проблеми.

Професионална експозиция се осъществява при работа с оборудване и масла, съдържащи ПХБ. Освен това експозиция на ПХБ може да възникне при инциденти по време на работа в това число и с отпадъци, съдържащи ПХБ; при промишлени аварии; течове и разливи.

Аварийни ситуации биха могли да предизвикат изключително високи концентрации на ПХБ във въздуха, особено в случаи на изгаряне или нагряване на ПХБ (пожари, запалване на оборудване при късо съединение или заваряване и др.). В случаи на течове от оборудване съдържащо ПХБ, във въздуха на работната среда могат да се измерят високи нива на ПХБ. Високи концентрации на ПХБ се установяват и в саждите, отделени при пожари и експлозии на ПХБ оборудване. При оценката на експозицията на ПХБ при аварии, пожари и експлозии трябва да се вземе предвид и абсорбирането им от кожата, в резултат на контакт със замърсените с ПХБ инструменти.

## **2. ВЪЗДЕЙСТВИЕ ВЪРХУ ЗДРАВЕТО НА ХОРАТА**

ПХБ представлява смес от много конгенери. Повечето данни за токсичността на ПХБ се базират върху изследвания на тези смеси. При инциденти с ПХБ смеси се установява и наличие на диоксини, тъй като в някои от търговските смеси на ПХБ се съдържат диоксини и фурани.

Неблагоприятните ефекти за животните и/или човека включват: увреждане на черния дроб, щитовидната жлеза, кожата и очите, имунотоксичност, невроповеденчески отклонения, намаляване телесната маса на новородени, нарушения в репродуктивната способност и канцерогенност при животни. ПХБ са класифицирани от Международната Агенция за изследване на рака (IARC) в група 2B, като канцерогени за животни и вероятен канцероген за човека.

## **3. СЪСТОЯНИЕ В БЪЛГАРИЯ**

В България няма докладвани инциденти с ПХБ оборудване и няма регистрирани случаи на остра или хронична интоксикация с ПХБ от оборудване.

В тази връзка в Р България не са провеждани проучвания на избрани групи работници или рискови групи от населението за определяне на експозицията чрез биологичен мониторинг, изследване на неблагоприятните здравни ефекти върху критични органи и системи, включително и отдалечените въздействия на ПХБ върху черния дроб, имунната система, ендокринния баланс, репродукцията.

## VII. КАК ДА ОПАЗИМ ОКОЛНАТА СРЕДА И ХОРАТА?

### 1. ОСНОВНИ МЕТОДИ ЗА ОБЕЗВРЕЖДАНЕ НА ПОЛИХЛОРИРАНИ БИФЕНИЛИ

Трудностите при разлагане на ПХБ са свързани с високата стойност (84 ккал/мол) на енергия на С-Cl-връзката. Поради това разрушаването им с различни химични, физични и биологични методи е едно сериозно предизвикателство.

При химичните методи С-Cl-връзките се трансформират в Н или метал-Cl-връзки. В повечето случаи с тези методи могат да се дезактивират както чисти ПХБ, така и ПХБ с много ниски концентрации.

При биологичните методи С-Cl-връзката се трансформира с участието на живи микроорганизми, бактерии, гъбички и др. Обикновено по този метод се очистват замърсени почви и води с ниски концентрации на ПХБ in situ.

С физичните методи, с помощта на лъчение, електрично поле, триене и др, молекулите на ПХБ получават големи порции енергия, което води до тяхното разрушаване.

Разработването на ефективни и икономични процеси за разлагане на ПХБ е съществен етап от нашето устойчивото развитие и опазването на околната среда.

Това е причината в патентната литература да има голямо разнообразие от създадени нови химични, биологични и физични методи или комбинации от тях за разграждане на ПХБ

Основни методи за разграждане на ПХБ:

1) Химични методи

- горене;
- реакционна деструкция;
- каталитично окисление, редукция и хидролиз;
- груги

2) Физични методи:

- механодеструкция;
- абсорбционна деструкция;
- електро-деструкция;
- груги

3) Биологични методи:

- ензимно разлагане;
- микробиологично разлагане

От разгледаните в литературата технологии за разграждане на ПХБ, поради своята универсалност, ефективност и достъпност, на този етап най-често използваните са:

- Изгаряне с разлагане до вода, въглероден диоксид и хлороводород.
- Газофазна химична редукция до метан и хлороводород.
- Дехалогениране, с основен катализатор, до сол, вода и въглеродороден остатък.
- Редукция с натрий до бифенили, натриев хлорид, нефтени масла и вода (pH>12).
- Дехалогениране със солватирани електрон - до въглеродороди, натриев хлорид, натриев амид.
  - Окисление при критични условия до въглероден диоксид, вода и солна киселина.
  - Косвено електрохимично окисление до въглероден диоксид, неутрални соли и разрежен кисел разтвор.



- Механо-химично дехалогениране до въглеводороди и соли.
- Окисление в стопени соли до въглероден диоксид, натриев хлорид, вода и азот.
- Каталитично хидриране до солна киселина и леки въглеводороди.

## 2. ОСНОВНИ МЕТОДИ ЗА ОБЕЗВРЕЖДАНЕ НА ОБОРУДВАНЕ, СЪДЪРЖАЩО ПХБ

### 2.1. Въведение

- Стокхолмската конвенция насърчава прилагането на такива технологии за обезвреждане на ПХБ, при които не се образуват или отделят УОЗ.
- Технологиите за обезвреждане на ПХБ трябва да осигуряват 100%-ова ефективност на обработка и възможност за контрол и дообработване на всички потоци на процеса.
- Технологиите без изгаряне показват висока ефективност на обработката и обезвреждането на ПХБ и сгужи УОЗ.
- На пазара се предлагат алтернативни на изгарянето технологии. Технологиите без изгаряне не предизвикват съпротива от обществеността, както тези с изгаряне на УОЗ.

### 2.2. Трансформатори и трансформаторни масла Технологиите за обезвреждане включват следните етапи:

1. Отделяне на трансформаторното масло, съдържащо ПХБ.
2. Почистване на корпусът на трансформатора и медните намотки чрез промиване с подходящи реагенти, след което се предават за рециклиране.
3. Почистване на керамичните части с подходящи реагенти, след което те биха могли да се използват в пътното строителство.

Изгаряне на дървените и картонени отпадъци в специализирани инсталации за изгаряне и съвместно изгаряне на отпадъци.

Отделените трансформаторни масла могат да бъдат третирани по два основни начина:

- Дехлориране - отстраняване на хлорните атоми от ПХБ молекулата и повторна употреба на маслото. Дехлорирането се извършва по химичен път с редуциращ агент, който отстранява хлорните атоми и третираното по този начин масло може да се използва повторно или като гориво в специализирани инсталации за изгаряне и съвместно изгаряне на отпадъци;
- Изгаряне - в специализирани инсталации за изгаряне и съвместно изгаряне на отпадъци.

### Почистване на трансформатори

Възможно е трансформатори, съдържащи ПХБ да бъдат почистени по начин, при който работната течност (трансформаторното масло), съдържаща ПХБ да бъде заменена с нова – несъдържаща ПХБ, без да се налага извеждане от употреба на трансформатора. Процесът включва източване на маслото, обработването му в затворена система, с оглед разграждане на съдържащите се в него ПХБ. Трансформаторът се почиства с подходящи реагенти, след което се запълва с нова работна течност, несъдържаща ПХБ. Сериозен недостатък на метода е факта, че ПХБ се съдържат не само в маслото, но и в порестата дървена конструкция, което в процеса на експлоатация води до замърсяване на новата работна течност – т.нар. обратна дифузия на ПХБ в новата работна течност. По тази причина при почистени трансформатори е възможно след известен период на

експлоатация да се констатира концентрация на ПХБ над 50 mg/kg. В този случай се извършва ново почистване на трансформатора и/или се извежда от употреба до предаването му за обезвреждане.

В таблица 3 са представени различни технологии за обезвреждане на трансформатори и трансформаторни масла съдържащи ПХБ.

**Таблица 3. Технологии за деструкция на ПХБ в трансформатори**

№	Фирма	Технология	Повторна възст.	
			употр.	метал
1	ABB	очистване с разтворител (също регенериране)	да	да
2	AMEC Geomelt	глазиране	не	не
3	Aprochim	очистване с разтворител последвано от изгаряне до хлороводород	не	да
4	Bilger	натриев реагент след смилане	не	не
5	Cintec	очистване с разтворител	не	да
6	Cleanaway	очистване с разтворител и изгаряне	не	да
7	Eco Logic	високотемпературно хидрогениране	не	да
8	Fluidex	регенериране на изделието	да	не
9	Grosvenor Power	регенериране на изделието	да	не
10	Manitoba Hydro	регенериране на изделието	да	не
11	S D Myers	очистване с разтворител (също регенериране)	не	да
12	Ontario Power	очистване с разтворител	не	да
13	Orion	очистване с разтворител и изгаряне	не	да
14	Petrochimteknologii	деструкция с плазма	не	да
15	Sanexen	промиване с разтворител	не	да
16	Safety-Kleen	очистване с разтворител	не	да
17	Shanks	частично изгаряне с възстановяване на метала	не	да
18	Shinko Pantec	очистване с разтворител регенериране на изделието	не да	да не
19	TASSCO	регенериране на изделието	да	не
20	Tredi	очистване с разтворител и изгаряне, също регенериране	да	не

### 2.3. Кондензатори и кондензаторни масла

Подобно на трансформаторите, кондензаторите представляват метален контейнер, съдържащ активна сърцевина. Сърцевината се състои от отделни листове тънко метално фолио (алуминий), валцовани заедно и изолирани един от друг посредством изолационен пласт - полипропилен и/или хартия, импрегнирана с масла, съдържащи ПХБ. Тази сърцевина практически заема цялото вътрешно пространство на кондензатора, но останалото празно пространство се запълва с масло, съдържащо ПХБ. Такава конструкция е относително трудна за обработване и обезвреждане.

## Технологии за обезвреждане:

### I. Технологии, свързани с разкомплектоване на кондензатора на отделни компоненти, при което се извършват следните операции:

1. Източване на кондензаторното масло, съдържащо ПХБ.
2. Отстраняване на обвивката на кондензаторите и почистване чрез промиване с подходящи реагенти, след което се предават за рециклиране.
3. Почистване на сърцевината чрез промиване с подходящи реагенти до постигане концентрация на ПХБ под 50 mg/kg, с цел рециклиране на алуминия. В противен случай сърцевината се изгаря в специализирани инсталации за изгаряне и съвместно изгаряне на отпадъци.

Кондензаторните масла, съдържащи ПХБ могат да бъдат третирани по два основни начина:

- Дехлориране - отстраняване на хлорните атоми от ПХБ молекулата и повторна употреба на маслото. Дехлорирането се извършва по химичен път с редуциращ агент, който отстранява хлорните атоми и третираното по този начин масло може да се използва повторно или като гориво в специализирани инсталации за изгаряне и съвместно изгаряне на отпадъци;
- Изгаряне - в специализирани инсталации за изгаряне и съвместно изгаряне на отпадъци.

**II. Технологии, при които се извършва директно изгаряне** на кондензаторите в специализирани инсталации за изгаряне и съвместно изгаряне на отпадъци, без разкомплектоване, източване на маслото, раздробяване и смилане.

В таблица 4 са представени технологиите за деструкция на ПХБ в кондензатори.

**Таблица 4. Технологии за деструкция на ПХБ в кондензатори**

N°	Фирма	Технология
1	ABB	разглобяване, почистване
2	AMEC Geomelt	глазиране след смилане
3	Aprochim	разглобяване и обработка на обвивките и сърцевините за възстановяване на алуминия
4	Bilger	смилане до малки парчета, дехлориране с натрий
5	Cintec	разглобяване и обработка на обвивките и сърцевините за възстановяване на алуминия
6	Cleanaway	смилане, изгаряне
7	Eco Logic	високотемпературна обработка с водород
8	S D Myers	разглобяване и обработка на обвивките и сърцевините за възстановяване на алуминия
9	Ontario Power	разглобяване и обработка на обвивките и сърцевините за възстановяване на алуминия
10	Orion	разглобяване: почистване на обвивките, изгаряне на сърцевините
11	Safety-Kleen	разглобяване, промиване с разтворител
12	Shanks	разглобяване следвано от изпичане с възстановяване на метала
13	Shinko Pantec	разглобяване с почистване чрез промиване с разтворител
14	Tredi	изгаряне

## **VIII. ИМА ЛИ В БЪЛГАРИЯ ОБОРУДВАНЕ, СЪДЪРЖАЩО ПХБ?**

### **1. ПРОИЗВОДСТВО НА ТРАНСФОРМАТОРНИ И КОНДЕНЗАТОРНИ МАСЛА**

Производители на масла (в това число трансформаторни и кондензаторни) са:

- „Плама“ АД – град Плевен
- „Лубрика“ АД – град Русе
- „Приста Оил“ АД – град Русе
- „ИНСА“ АД – град Раковски
- „Лукойл Нефтохим“ АД – град Бургас
- „Верила“ АД – град София

**Тези групества не произвеждат и никога не са произвеждали масла съдържащи ПХБ.**

### **2. ПРОИЗВОДСТВО НА ТРАНСФОРМАТОРИ**

- Производители на трансформатори в Р България са:
- Трансформаторен завод – „Хюндай Елпром Трафо“ – гр. София;
- Трансформаторен завод – „Елпром Трафо НС“ – гр. Кюстендил;
- Трансформаторен завод – гр. Годеч

Първият завод за производство на маслени трансформатори в страната е „Хюндай Елпром Трафо“ – София създаден в края на 50-те години. Произвежданите по това време трансформатори са били пълнени с вносни масла. След пускане в експлоатация на завод „Плама“ в град Плевен през 1970 година, „Хюндай Елпром Трафо“ започва производството на трансформатори с български масла, производство на „Плама“. В завод „Хюндай Елпром Трафо“ се произвеждат специални трансформатори главно за енергетиката, металургията и минното дело.

През 80-те години, част от производството на завод „Хюндай Елпром Трафо“ – София се изнася в нов завод „Елпром Трафо НС“ в град Кюстендил, където се съсредоточава сглобяването на разпределителни маслени трансформатори с мощност до 1000 kVA. Те са предназначени за оборудване на трафопостове от електропреносната мрежа. Основните количества трансформатори са произведени в периода 1967-1980 г. като понастоящем тяхното производство значително е намалало.

**Тези групества не произвеждат и никога не са произвеждали трансформатори, съдържащи ПХБ.**

### **3. ПРОИЗВОДСТВО НА КОНДЕНЗАТОРИ**

Производители на кондензатори Р България са:

- Кондензаторен завод „Конис“ АД – гр. Кюстендил
- Кондензаторен завод „Аматица“ АД – с. Ковачевци

Първия завод за кондензатори „Конис“ АД – гр. Кюстендил е пуснат през 1965 година. След това се създава и кондензаторен завод „Аматица“ АД в с. Ковачевци, като произвежданите в него кондензаторни батерии са били запълвани с изолационен флуид в „Конис“ АД – град Кюстендил.

**Тези групества не произвеждат и никога не са произвеждали кондензатори, съдържащи ПХБ.**

#### 4. ПХБ В ТРАНСФОРМАТОРИ И ТРАНСФОРМАТОРНИ МАСЛА

В Р България е извършена предварителна инвентаризация на трансформатори и масла, съдържащи полихлорирани бифенили (ПХБ) към 2003г. на база доброволно деклариране на данни.

Въз основа на данните от предварителната инвентаризация, се установи, че независимо от собственото производство на трансформатори, в страната са внасяни трансформатори в това число и съдържащи ПХБ.

В резултат на предварителната инвентаризация, трансформаторите с обем над 5 гм3 и трансформаторните масла са разделени на четири основни групи:

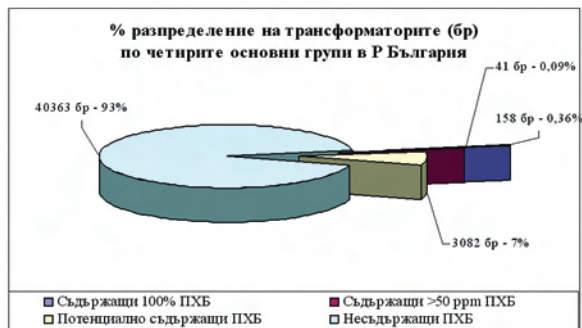
- **I – ва група - съдържащи > 0,05 масови % ПХБ;**
- **II – ра група – със съдържание > 0,005 масови % < 0,05 масови % ПХБ;**
- **III – та група - с предполагаемо съдържание на ПХБ (PCBs assumed);**
- **IV – та група - несъдържащи ПХБ.**

Групирането е направено на база съпоставка между данните, получени от собствениците за тип на трансформатора и трансформаторното масло; година на производство; страна производител и списък на типовете трансформатори и марките трансформаторни масла, съдържащи ПХБ.

Проучени са 43644 броя трансформатори и 45715 тона трансформаторни масла и е установено че:

- 158 броя трансформатора съдържащи > 500ppm ПХБ;
- 41 броя трансформатора съдържащи > 50ppm ПХБ;
- 3082 броя трансформатора с предполагаемо съдържание на ПХБ.

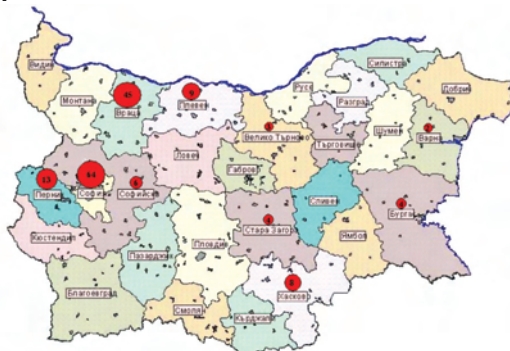
Фигура 8 показва, че трансформаторите, съдържащи ПХБ са едва 0,45% от всички трансформатори в страната. Класифицираните 7,06% като предполагаемо съдържащи ПХБ трансформатори подлежат на допълнителен анализ на маслата, за да се установи наличие или неналичие на ПХБ.



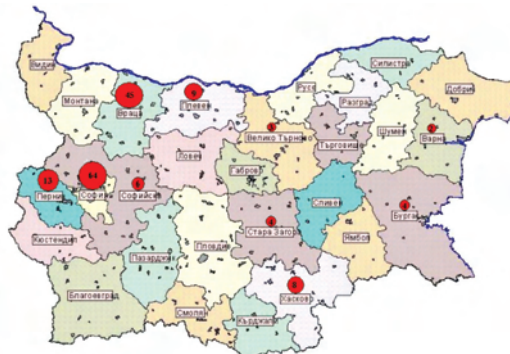
Фигура 8. Разпределение на трансформаторите в Р България по четирите основни групи

На фигура 9 е представено разпределението на **Трансформатори с обем над 5 гМЗ и трансформаторни масла, съдържащи > 0,05 масови % ПХБ (500 ррт) в България.**

На фигура 10 е представено разпределението на **Трансформатори с обем над 5 гМЗ и трансформаторни масла, съдържащи > 0,005 и < 0,05 масови % ПХБ (500 ррт) в България.**



**Фигура 9. Разпределение на общото количество трансформатори съдържащи > 0,05 % ПХБ по области в Р България за 2003 г.**



**Фигура 10. Разпределение на трансформатори (бр), съдържащи > 0,005 и < 0,05 масови % ПХБ по области в Р България за 2003 г.**

## **5. ПХБ В КОНДЕНЗАТОРИ И КОНДЕНЗАТОРНИ МАСЛА**

В Р България е извършена предварителна инвентаризация на кондензатори и масла, съдържащи полихлорирани бифенили (ПХБ) към 2003г. на база доброволно деклариране на данни.

Въз основа на данните от предварителната инвентаризация, се установи, че независимо от собственото производство на кондензатори, в страната са внасяни кондензатори в това число и съдържащи ПХБ.

В резултат на предварителната инвентаризация, кондензаторите и кондензаторните масла са разделени на три основни групи:

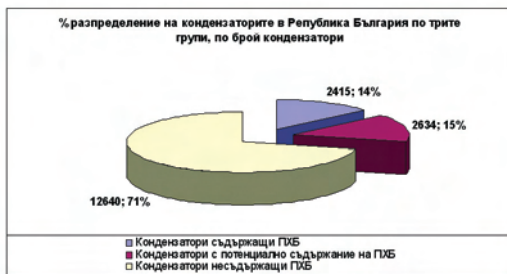
- I – ва група - съдържащи ПХБ;
- II – ра група - с предполагаемо съдържание на ПХБ (PCBs assumed);
- III – та група - несъдържащи ПХБ.

Разделянето на кондензаторите и кондензаторните масла на три групи е направено на база съпоставка между данните, получени от собствениците за тип на кондензатора; година на производство, страна производител на кондензатора; тип на кондензаторното масло; страна производител на маслото и списъка на типовете кондензатори и марките кондензаторни масла, съдържащи ПХБ.

Инвентаризирани са 17689 броя кондензатори и 26 тона кондензаторни масла и е установено, че:

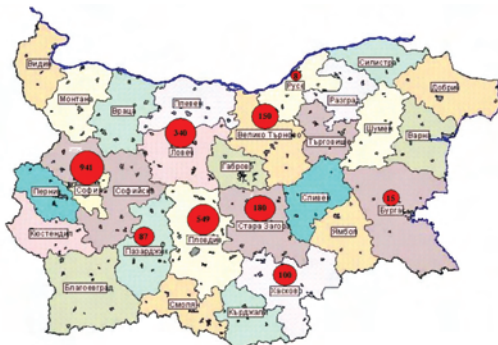
- 2415 броя кондензатора, съдържащи ПХБ;
- 2634 броя кондензатора с предполагаемо съдържание на ПХБ.

Фигура 11 показва, че кондензаторите, съдържащи ПХБ са 14% от всички кондензатори в страната. Класифицираните 15% като предполагаемо съдържащи ПХБ, подлежат на допълнителна оценка, за наличие или нелючие на ПХБ.



Фигура 11. Разпределение на кондензаторите в Р България по трите основни групи

На фигура 12 е представено разпределението на кондензаторите, съдържащи ПХБ в България.



Фигура 12. Кондензатори (бр), съдържащи ПХБ в Р България по области за 2003 г.

## IX. КАКВО ТРЯБВА ДА ЗНАЕМ?

### 1. ЗАКОНОДАТЕЛСТВО

Съгласно Националната програма за приемане постиженията на правото на ЕС, МОСВ транспонира законодателството на ЕС в областта на опасните химични вещества и препарати, в това число и за ПХБ.

Подзаконовите нормативни актове имащи отношение към управлението на ПХБ са:

- Наредба за опасните химични вещества и препарати, подлежащи на забрана или ограничения при търговия и употреба (ДВ бр. 62 от 2004г.).

В приложение към чл. 1 ал. 2 от Наредбата се забранява търговията и употребата на ПХБ и препарати включващи отпадъчни масла със съдържание на ПХБ по-високо от 0,005%.

- Наредба за изискванията за реда и начина за инвентаризация на оборудване, съдържащо полихлорирани бифенили, маркирането и почистването му, както и за третирането и транспортирането на отпадъци, съдържащи полихлорирани бифенили (ДВ бр. 24 от 2006г.).

Наредбата определя:

**Реда и начина за извършване на инвентаризация и маркиране на оборудване, съдържащо ПХБ:**

- Инвентаризацията следва да бъде извършена от притежателите на оборудването в срок до 31 август 2006г.

- В срок до 31 септември инвентаризационните формуляри трябва да бъдат изпратени в регионалната инспекция по околна среда и води по местонахождение на оборудването.

- Когато в резултат на инвентаризацията е установено, че оборудването не съдържа ПХБ притежателите изпращат в срок до 30.09.2006г. в РИОСВ по местонахождение на оборудването, попълнен списък на инвентаризираното оборудване.

- В двумесечен срок от получаване на инвентаризационните формуляри и/или на списъка на инвентаризираното оборудване, директорът на съответната РИОСВ или упълномощено от него лице вписва уникален инвентаризационен номер в инвентаризационния формуляр на оборудването, съдържащо ПХБ.

- В едномесечен срок от получаване на инвентаризационния формуляр с вписан инвентаризационен номер притежателят на оборудването извършва маркиране по реда на чл. 10 на наредбата.

**Реда и начина за почистване на оборудване съдържащо ПХБ:**

- След извършване на инвентаризацията притежателите на оборудване, с обем над 5 куб. см. и концентрация на ПХБ в работната течност над 0.005 масови % ги почистват или ги обезвреждат до 31 декември 2010.

- Тези притежатели изготвят план за почистване и/или за обезвреждане на оборудване, съдържащо ПХБ, който се представя на директора на РИОСВ, на чиято територия е разположено оборудването в шестмесечен срок от получаване на инвентаризационния формуляр с вписания инвентаризационен номер.

- Притежателите на трансформатори, на които е извършено почистване, извършват допълнително изпитване за определяне концентрацията на ПХБ в работната течност след шестмесечна и след двугодишна експлоатация на трансформатора, считано от да-



тата на почистването му.

- В едномесечен срок след извършване на това изпитване, притежателите на трансформаторите представят в РИОСВ, на чиято територия се намира трансформатора, нов актуализиран инвентаризационен формуляр.

- Когато концентрацията на ПХБ в работната течност след шестмесечната експлоатация е над 0.05 масови %, притежателят на трансформатора:

1. извършва ново почистване до достигане на концентрация на ПХБ в работната течност под 0.05 масови %, или

2. го извежда от експлоатация и предприема действия за обезвреждането му в срока по чл. 11, ал. 2.

- Когато концентрацията на ПХБ в работната течност след двугодишната експлоатация е над 0.05 масови %, притежателят на трансформатора, го извежда от експлоатация и предприема действия за обезвреждането му в срок до 31.12.2010 г.

### **Изисквания за третиране и транспортиране на отпадъци, съдържащи ПХБ:**

- Притежателите на отпадъци в това число и оборудване, съдържащо ПХБ са длъжни да го обезвреждат или да го предадат за обезвреждане в срок до 31.12.2010г.

- Притежателите на отпадъци от инвентаризирано оборудване, съдържащо ПХБ, в едномесечен срок от обезвреждането им или от приемането им за обезвреждане в инсталации на територията на Република България или извън нея, представят в РИОСВ, на чиято територия са се намирали отпадъците, актуализиран инвентаризационен формуляр.

## **2. ПРЕДПАЗНИ МЕРКИ В СЛУЧАИ НА АВАРИИ И ПОЖАР**

### **Алармиране при пожари и гружи аварии**

При пожар или авария с трансформатори или гружо оборудване, съдържащо ПХБ незабавно се информират структурите на РСПА и ДА „Гражданска защита“.

### **Течове от трансформатори**

За да се избягват опасностите за околната среда вследствие на изтичане на течности, следва да се вземат предпазни мерки. Всички признаци на неуплътняване, ръждясали казани и радиатори или всякакви гружи недостатъци, следва да се съобщават незабавно и да се вземат подходящи мерки.

Трансформаторите, напълнени с масла, да не се инсталират в същото помещение, в което са и съоръженията, напълнени с ПХБ.

### **Обслужване без контакт с масла**

Дейностите по обслужване, при които няма опасност от контакт с масла, например почистване, защита от корозия, визуална проверка, дотатягане на болтовни връзки и гружи подобни външни дейности, могат да се извършват, без да има необходимост от допълнителни лични предпазни средства, каквито са предвидени при работата с ПХБ-замърсени масла.

### **Обслужване при възможен контакт с масла**

При дейности по обслужване, при които съществува опасност от контакт с масла, които биха могли да са замърсени с ПХБ, например вземане на проби, доливане, обновяване на арматури, отваряне на фланци, подновяване на уплътнения и др., следва да се вземат подходящи мерки за безопасност, за да се предотврати изпускане на маслото и да се използват подходящи лични предпазни средства.

издава:



МИНИСТЕРСТВОТО НА ОКОЛНАТА СРЕДА И ВОДИТЕ

с финансовата подкрепа на:



ПРОГРАМАТА НА ООН ПО ОКОЛНА СРЕДА (**UNEP**)



ГЛОБАЛНИЯ ФОНД ПО ОКОЛНА СРЕДА (**GEF**)

