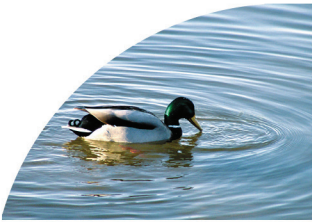




Министерство на
Околната Среда
и Водите



УОЗ В ЕМИСИИ – 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: **Устойчивите органични замърсители в емисии – потенциална заплаха за здравето и околната среда**

Възложител: Министерство на околната среда и водите
ул. „Уилям Гладстон“ 67
София 1000
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 отдел „ОКУОХВ“ инж. еколог Евгени Соколовски,
инж. Цветанка Димчева, ст.експерт проф. г-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 - 01 - 8
ISBN - 13: 978 - 954 - 8497 - 01 - 5

С Ъ Д Ъ Р Ж А Н И Е

I. КОЙ СА УСТОЙЧИВИТЕ ОРГАНИЧНИ ЗАМЪРСИТЕЛИ В ЕМИСИИ?	4
1. Въведение	4
2. Обща характеристика	4
2.1. Полихлорирани дибензодиоксини (Диоксини, ПХДД) и Полихлорирани дибензофурани (Фурани, ПХДФ)	4
2.2. Полихлорирани Бифенили	5
2.3. Хексахлорбензен	6
II. КОИ СА ИЗТОЧНИЦИТЕ НА УОЗ В АТМОСФЕРАТА?	6
III. ЗАЩО СЕ ПОЯВИ СТОКХОЛМСКАТА КОНВЕНЦИЯ И КАКВИ СА НЕЙНИТЕ ЦЕЛИ?	8
IV. КАКВА Е ЗАПЛАХАТА ЗА КОМПОНЕНТИТЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА?	10
1. Пътища за постъпване и поведение на УОЗ от Емисии в компонентите на околната среда	10
1.1. Диоксини (ПХДД) и Фурани (ПХДФ)	10
1.2. Полихлорирани бифенили (ПХБ)	10
1.3. Хексахлорбензен (ХХБ)	11
2. Нива на УОЗ от емисии в компонентите на околната среда в България	11
2.1. Нива на УОЗ от емисии в почви	11
2.2. Нива на УОЗ от емисии в подземни води	12
2.3. Нива на УОЗ – диоксини/фурани, ПХБ и ХХБ в храни	13
V. КАКВА Е ЗАПЛАХАТА ЗА ХОРАТА?	13
1. Експозиция на населението на УОЗ от емисии	13
2. Нива на УОЗ от емисии в човешкия организъм	15
2.1. Полихлорирани бифенили (ПХБ)	15
2.2. Диоксини/Фурани(ПХДД/ПХДФ)	16
3. Състояние в България	16
VI. КАК ДА ОПАЗИМ ОКОЛНАТА СРЕДА И ХОРАТА?	16
VII. ИМА ЛИ УОЗ В ЕМИСИИ В БЪЛГАРИЯ И КЪДЕ СА ТЕ?	18
1. Въведение	18
2. Емитирани УОЗ – Диоксини/Фурани, ПХБ и ХХБ за периода 1990 – 2003 г.	18
3. Емитирани УОЗ – Диоксини/Фурани, ПХБ и ХХБ по области за 2002г.	21
VIII. КАКВО ТРЯБВА ДА ЗНАЕМ?	23

I. КОЙ СА УСТОЙЧИВИТЕ ОРГАНИЧНИ ЗАМЪРСИТЕЛИ В ЕМИСИИ?

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Към групата на устойчивите органични замърсители от непреднамерено производство спадат: Полихлорирани дибензо-р-диоксини и дибензофурани (ПХДД/ПХДФ), Хексахлорбензен (ХХБ) и Полихлорираните бифенили (ПХБ).

Полихлорираните дибензо-р-диоксини и дибензофурани, хексахлорбензенът и полихлорираните бифенили се образуват непреднамерено и се освобождават от термични процеси, включващи органични вещества и хлор, в резултат на непълно изгаряне или химични реакции.

2. ОБЩА ХАРАКТЕРИСТИКА

2.1. Полихлорирани дибензодиоксини (Диоксини) и Полихлорирани дибензофурани (Фурани)

Химично наименование: Полихлорирани дибензо-р-диоксини (ПХДД) и Полихлорирани дибензофурани (ПХДФ). Диоксините и фураните имат съответно 75 и 135 изомера.

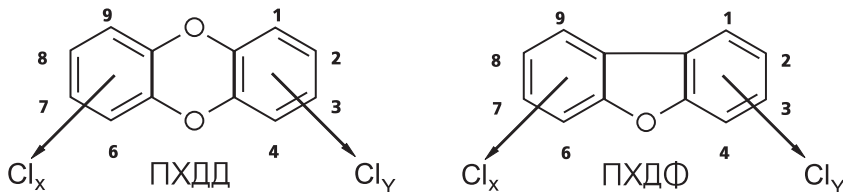
CAS №: различни за отделните изомери:

2,3,7,8-тетраХДД - 1746-01-6

2,3,7,8-тетраХДФ - 51207-31-9

Емпирична формула: ПХДД - $C_{12}H_{(8-n)}Cl_nO_2$; ПХДФ - $C_{12}H_{(8-n)}Cl_nO$, n = от 1 до .8

Структурна формула: Полихлорираните дибензо-р-диоксини (ПХДД) и полихлорираните дибензофурани (ПХДФ) представляват трициклен ароматни съединения, образувани от два бензенови пръстена, съединени с два кислородни атома (ПХДД) или един кислороден атом (ПХДФ) като водородните им атоми могат да бъдат заместени с 1 - 8 хлорни атома (фиг.1).



Фигура 1 Структурна формула на диоксини и фурани

Физични и химични свойства: Диоксините са безцветни, а фураните – бели игловидни кристали, без мирис. Имат сходни физични и химични свойства. Разтворимост във вода - 0,43 - 0,0002 mg.l⁻¹ при 25 °C; парно налягане: 2 - 0,007 x 10⁻⁶ mm Hg при 20 °C; log KOW: в диапазона 6,60 - 8,20 за тетра- до окта-субституирани конгенери.

За ПХДД молекулната маса варира между 188 и 499. Диоксините са с висока температура на топене и кипене и много ниска относителна скорост на изпарение, която с повишаване

на температурата леко са увеличава. Незапалими са. Например, 2,3,7,8-ТХДД е безцветен, температура на топене: 305-306 °С; термично разграждане 700 °С; парциалното налягане 64.10-11 mm Hg при 20 °С и 14.10-10 mm Hg при 25 °С.

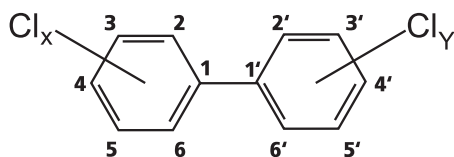
Устойчивост и разграждане: ПХДД и ПХДФ се характеризират с липофилност, полулетливост, устойчивост (време на полуразграждане на тетраХДД в почвата е 10-12 години; а на 3,3,7,8-тетраХДД и ПХД - 2 ÷ 6 години), възможност за пренос на големи разстояния и биокумуляция.

2.2. Полихлорирани Бифенили

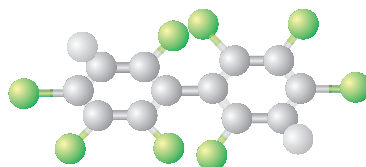
Химично наименование: Полихлорирани бифенили

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 атома. Теоретично са възможни 209 конгенери на ПХБ. Те могат да се разделят на десет групи според броя на хлорните им атоми.



Фигура 2 Структурна формула на ПХБ



Фигура 3 Пространствена формула на ПХБ

Свойства: ПХБ са течности или смоли в зависимост от степента на заместване, безцветни или жълто оцветени с характерна миризма. Молекулната им маса варира между 188 и 499. Те са практически неразтворими във вода (0,01 - 0,0001 $\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$ при 25 °С - намалява с увеличаване на броя на хлорните атоми), но лесно се разтварят в мазнини, възлеводороди и други органични съединения. ПХБ са слабо летливи, но с течение на времето изпаряемостта им се увеличава; парно налягане: 1,6-0,003 x 10⁻⁶ mm Hg при 20 °С; log KOW: 4,3-8,26.

Устойчивост и разграждане: Значителна част от изомерите (конгенерите) на ПХБ, особено тези с незаместени съседни позиции на бифенилните 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. Времето на полуразграждане за тези представители 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. Освен това, 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.

* Regionally Based Assessment of Persistent Toxic Substances, Global Report 2003, Annex I. Basic chemical definitions. Stockholm POP Pesticides, pp 192 – 195, UNEP Chemicals, Switzerland.

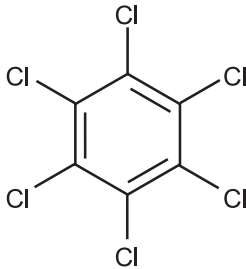
2.3. Хексахлорбензен

Химично наименование: хексахлорбензен

CAS №: 118-74-1

Емпирична формула: C_6Cl_6

Структурна формула:



Свойства: Молекулна маса: 284.78; Агрегатно състояние: кристали; Цвят: бял; Температура на топене: 231 °C; Температура на кипене: 325 °C; Относителна плътност при 23 °C: 2.044; Разтворимост във вода: 50 µg/l при 20 °C (практически неразтворим); в органични разтворители – слабо разтворим в етанол, разтворим в етилов етер и силно разтворим в бензен; Парно налягане: 1.09×10^{-5} mm Hg при 20 °C; log KOW: 3.93-5.73.

Устойчивост и разграждане: Времето на полуразграждане на хексахлорбензена в почва е в диапазона 2,7-5,7 години, а във въздуха - 0,5-4,2 години. Притежава сравнително висок биокумулиращ потенциал и дълъг полуживот в биота.

II. КОИ СА ИЗТОЧНИЦИТЕ НА УОЗ В АТМОСФЕРАТА?

Полихлорираните дибензодиоксини (ПХДД) и Полихлорираните дибензофурани (ПХДФ), Хексахлорбензенът (ХХБ) и Полихлорираните бифенили (ПХБ) и се отнасят към устойчиви органични замърсители, образувани и отделени непреднамерено от антропогенни източници.

Те се образуват и освобождават от термични процеси, включващи органични вещества и хлор, в резултат на непълно изгаряне или химични реакции. Категориите източници с потенциал за образуване в сравнително големи количества и за изпускане на УОЗ в околната среда според методиката на ЕС - CORINAIR-94, SNAP-94 са:

1. За полихлорираните дибензодиоксини и полихлорираните дибензофурани:

- Топлоелектрически централи над 300MW, от 50 до 300 MW и под 50 MW
- Топлофикационни централи над 300 MW, от 50 до 300 MW и под 50 MW
- Централни в нефтената промишленост 300 MW, от 50 до 300 MW и под 50 MW
- Пещни процеси без контакт
- Топлоцентрали под 50 MW
- Топлоцентрали в търговския и административния сектори
- Топлоцентрали в жилищния сектор

- Топлоцентрали в селското, горското и водното стопанство
- Домашно отопление с битови горивни уредби
- Промислени топлоелектроцентрали над 300MW
- Промислени централи от 50 до 300 MW
- Промислени топлоцентрали под 50 MW
- Агломерация на желязна руда. Агломерат
- Разливане на чугун от доменните пещи
- Кислородни конвертори за стомана
- Електропещи за стомана
- Прокат (валцоване)
- Железопътен транспорт:
- Вътрешен воден транспорт
- Морско корабоплаване
- Въздушен транспорт
- Селскостопанска техника
- Горскостопанска техника
- Пътно-строителна и монтажна техника
- Техника за сѳорове, градини и паркове
- Изгаряне на битови отпаѓѳци
- Изгаряне на промишлени и опасни отпаѓѳци
- Изгаряне на утайки от пречиствателни станции за битови отпаѓни води
- Открито изгаряне на селскостопански отпаѓѳци

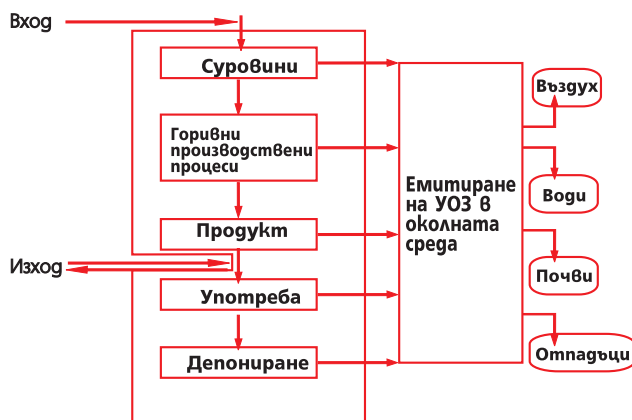
2. За полихлорирани бифенили:

- Топлоелектрически централи над 300MW, от 50 до 300 MW и под 50 MW
- Топлофикационни централи над 300 MW, от 50 до 300 MW и под 50 MW
- Централни в нефтената промишленост 300 MW, от 50 до 300 MW и под 50 MW
- Пещни процеси без контакт
- Топлоцентрали под 50 MW
- Топлоцентрали в търговския и административния сектори
- Топлоцентрали в жилищния сектор
- Топлоцентрали в селското, горското и водното стопанство
- Домашно отопление с битови горивни уредби
- Промислени топлоелектроцентрали над 300MW
- Промислени централи от 50 до 300 MW
- Промислени топлоцентрали под 50 MW
- Агломерация на желязна руда. Агломерат
- Леярни за чугунени отливки
- Вар и доломит - шахтовни пещи-твърдо гориво
- Железопътен транспорт:
- Вътрешен воден транспорт
- Морско корабоплаване
- Селскостопанска техника
- Горскостопанска техника

- Пътно-строителна и монтажна техника
- Техника за сѳворове, градини и паркове
- Изгаряне на битови отпаѓѳци
- Изгаряне на промишлени и опасни отпаѓѳци

3. За хексахлорбензен:

- Електропечи за стомана
- Изгаряне на битови отпаѓѳци
- Изгаряне на промишлени и опасни отпаѓѳци



Фигура 4 Образуване като страничен продукт и пътища на постъпване на ПХДД/Ф, ПХБ и ХХБ в околната среда (въздух, вода, почва и отпаѓѳци).

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

Развитието на индустрията и производството на нови химични вещества доведе до появата на химикали, притежаващи своите свойства 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).

Съзнавайќи, че устойчивите органични замърсители представляват сериозна и нарастваща заплата за здравето на човека и околната среда още през мај 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:

- Признавайќи, 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 съвет 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 складирано количества и отпазъци.

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 GF/2732-02-4454, като част от глобален проект за 12 пилотни страни GEF/UNEP: GF/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 преварителни инвентаризации на УОЗ.

Втората част включва:

1. Елементи на Стратегията и Плановете за действие на НПДУУОЗ.
2. Стратегия за изпълнение на НПДУУОЗ.
3. Специфични планове за действие за УОЗ:
 - План за действие за УОЗ нестициди ;
 - 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. КАКВА Е ПОТЕНЦИАЛНАТА ЗАПЛАХА ЗА КОМПОНЕНТИТЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА?

1. ПЪТИЩА ЗА ПОСТЪПВАНЕ И ПОВЕДЕНИЕ НА УОЗ ОТ ЕМИСИИ В КОМПОНЕНТИТЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА

1.1. Диоксини (ПХДД) И ФУРАНИ (ПХДФ)

- *Поведение във въздуха* - Диоксините и фураните се емитират във въздуха под формата на газ или свързани с дисперзираните в отпадъчните газове частици – капки, прах, сажда, пепел. Във вид на газ те са фоторазградими. Поради ниското им парно налягане, обикновено се емитират в атмосферата, адсорбирани върху различни частици, което преустановява разграждането им. Това обяснява възможността им да остават дълго време във въздуха и да се пренасят на големи разстояния.

- *Поведение във водите* - Във водна среда диоксините и фураните имат изключително слаба разтворимост, но силна способност за адсорбиране от седимента и биотата. Установено е, че повече от 90% от наличния във водната среда 2,3,7,8-ТХДД съществува в адсорбирана форма.

- *Поведение в почвите* - В почвите диоксините и фураните постъпват чрез мокрите и сухите отлагания, адсорбирани върху твърди частици и водни капки. Поради слабата разтворимост във вода фураните и диоксините от почвите почти не се инфилтрират в подземните води и не се отмиват от повърхностните води. Изпарението на тези съединения от повърхността на почвата е също ограничен процес, поради ниското им парно налягане. Основен начин за преминаване на ПХДД/ПХДФ от повърхността на почвата във въздуха е чрез изнасяне от въздушния поток на прахови частици, върху които са адсорбирани.

1.2. Полихлорирани бифенили (ПХБ)

- *Поведение във въздуха* - ПХБ са по-тежки от въздуха и могат да се утаяват в приземния слой. Молекулите на ПХБ се свързват с летливи прахови частици и фини аерозоли с големина под 0.05 – 20 мт, разпространяват се в атмосферата и се утаяват на далечни разстояния, предимно на места със студен климат.

- *Поведение във водите* - ПХБ се изпаряват от земни и водни повърхности в течение на няколко дни. Натрупват се в седиментите на дъното на водни басейни, като чрез

просмукване могат да замърсят подземните води. Локални замърсявания са възможни и в резултат на аварии, инциденти или неправомерни действия.

- *Поведение в почвите* - В почвите ПХБ постъпват чрез мокрите и сухите отлагания, адсорбирани върху твърди частици и водни капки. С увеличаване броя на хлорните атоми се увеличава адсорбирането и устойчивостта спрямо биоразграждане в почвата и се намалява скоростта на просмукване.

1.3. Хексахлорбензен (ХХБ)

- *Поведение във въздуха* - ХХБ се емитира в атмосферата чрез диспергираните в отпадъчните газове частици – капки, прах, сажда. Хексахлорбензенът е устойчив спрямо ултравиолетови лъчи. Фоторазграждането в атмосферата е около 2 години, като метаболитите могат да предизвикат образуване на парникови газове или самите те са такива.

- *Поведение във водите* - ХХБ не се разтваря във вода, но се пренася от нея, като по този начин замърсява сруги водни басейни и чрез тях почвите. Времето на полуразграждане на ХХБ в реките варира от 0.3 до 3 дни.

- *Поведение в почвите* - ХХБ се абсорбира силно от почвата. Времето на полуразграждане в почва е 2,7- 5,7 години.

2. НИВА НА УОЗ ОТ ЕМИСИИ В КОМПОНЕНТИТЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА В БЪЛГАРИЯ

2.1. Нива на УОЗ от емисии в почви

Диоксини/Фурани (ПХДД/ПХДФ)

Няма международни нормативни изисквания за мониторинг на замърсяването на почвата, причинено от емисии на диоксини и фурани.

Полихлорирани бифенили (ПХБ)

За периода 1997-2002 г. в рамките на почвено-химичния мониторинг в системата на МОСВ са пробонабрани 231 почвени проби, равномерно разпределени върху земеделските земи на страната и са анализирани за съдържание на 8 конгенера на ПХБ.

Анализът на данните показва, че няма измерени стойности на ПХБ конгенери над ПДК (0,2 mg/kg).

- В единични локални пунктове са измерени стойности на някои от ПХБ конгенерите (28, 52 и 101) над предохранителните равнища на концентрации (0,001 ÷ 0,004 mg/kg).

- Съдържанията на ПХБ сума в почвите са значително (с порядък) над предохранителните равнища на концентрации.
- Няма замърсени почви с ПХБ от емисии.

Хексахлорбензен (ХХБ)

В рамките на почвено химичния мониторинг, в продължение на 4 години в системата на МОСВ, са пробонабрани 277 броя почвени проби за изследване на остатъчни количества ХХБ

(124 от тях за 2000 г.). През 1997 г. пунктовете за пробонабиране са ориентирани към места с очаквано потенциално замърсяване. За периода 1998 - 2000 г., методиката на избор на пунктове е променена, като почвените проби са равномерно разпределени върху земеделските земи на страната.

Анализът на резултатите от почвения мониторинг показва:

- От изследваните 277 почвени проби за периода 1997 ч 2000 г. при 30,3% (84 проби) се откриват следи на ХХБ под ПДК (0,25 mg/kg), а останалите 193 проби (69,7%) са под откриваемия минимум;
- Регистрираните нива на ХХБ в почвите са между 0.02 ÷ 4,01 mg/kg, които са значително под ПДК.

● Направените анализи показват, че в Р България няма почви замърсени с ХХБ от емисии.

2.2.Нива на УОЗ от емисии в подземни води

Диоксини/Фурани (ПХДД/ПХДФ)

Няма международни нормативни изисквания за мониторинг на замърсяването на подземните води, причинено от емисии на диоксини и фурани.

Полихлорирани бифенили (ПХБ)

През 2001 г. в рамките на Националната мрежа за мониторинг на подземни води, са анализирани за съдържание на ПХБ конгенери (ПХБ 28; ПХБ 52; ПХБ 101; ПХБ 138; ПХБ 153 и ПХБ 180) 164 проби от подземни води в 23 населени места от 17 общини в 4 области. Не са провеждани анализи за ПХБ конгенерите - ПХБ 105, ПХБ 118 и ПХБ 156.

Проведените анализи, показват че всички стойности са под откриваемия минимум и за шестте конгенера.

- През 2001 г. в България няма подземни води, замърсени с ПХБ от емисии.
- Всички стойности са под екологичния праг (ЕП), което класифицира подземните води като подземни води в отлично състояние.

Хексахлорбензен (ХХБ)

През периода 1998 - 2002 г. са проведени две групи пробовземания за изследване на хексахлорбензен в подземни води - при пролетно високо ниво на подземните води и при ниско ниво - края на лятото и началото на есента. Взети са 287 проби за изследване на ХХБ в подземни води, като през 2002 г. те са 70.

Анализът на резултатите от мониторинга на подземните води показва:

За периода 1998-2002 г. в България не са регистрирани стойности на ХХБ в подземни води над прага на замърсяване - 5 mg/l и над екологичния праг - 0,1 mg/l.

- От изследваните 277 почвени проби за периода 1997 ÷ 2000 г. при 30,3 % (84 проби) се откриват следи на ХХБ под ПДК (0,25 mg/kg), а останалите 193 проби (69,7 %) са под откриваемия минимум;

2.3. Нива на УОЗ – диоксини/фурани, ПХБ и ХХБ в храни

Резултатите от анализа на остатъчни количества на ПХБ в живи животни и животински продукти – прясно месо, домашни птици, риби, кокоши яйца, прясно мляко, пчелен мед, питомен дивеч и дивеч за 2003 г. извършен от Национална ветеринарно-медицинска служба към Министерство на земеделието и горите, по Националната мониторингова програма за контрол на остатъчни вещества от замърсители показват:

- Не е установено наличие на остатъчни количества от ПХБ в изследваните проби от живи животни, прясно месо, домашни птици, риба, питомен дивеч и дивеч, сурово прясно мляко, кокоши яйца и пчелен мед в Р България за 2003 г.
- Не са провеждани изследвания за съдържание на диоксини/фурани и ХХБ в храни.

V. КАКВА Е ПОТЕНЦИАЛНАТА ЗАПЛАХА ЗА ХОРАТА?

1. ЕКСПОЗИЦИЯ НА НАСЕЛЕНИЕТО НА УОЗ ОТ ЕМИСИИ

ПХДД/ПХДФ, ПХБ и ХХБ постъпват в човешкия организъм чрез: вдишване на въздух и прахови частици; дермална абсорбция и консумация на замърсени храни.

Чрез хранителната верига, УОЗ постъпват в човешкия организъм и се натрупват в мастната тъкан, кръвта и майчиното мляко. Най-достъпния метод за оценка експозицията на човека на УОЗ е майчиното мляко.

Проведени са много експериментални изследвания за установяване връзката между експозицията на УОЗ и негативното въздействие върху опитни животни. На таблица 1 схематично са показани възможните ефекти на ПХДД/ПХДФ, ПХБ и ХХБ, както и категорията на канцерогенност по IARC*.

Таблица 1 Потенциални ефекти на УОЗ

Възможен ефект върху	Диоксини	Фурани	ПХБ	ХХБ
Репродуктивност и развитие	X	X	X	X
Черен гроб - порфирия	X	X	X	X
Имунна система	X	X	X	X
Щитовидна жлеза	X	X	X	X
Скелетна система	X	X	X	
Ендокринен модулатор	X	X	X	
Карциногенеза				
Категория на канцерогенност по IARC*	Група 1–2,3,7,8-Cl₄DD Група 3 за всички останали	Група 3	Група 2A	Група 2B

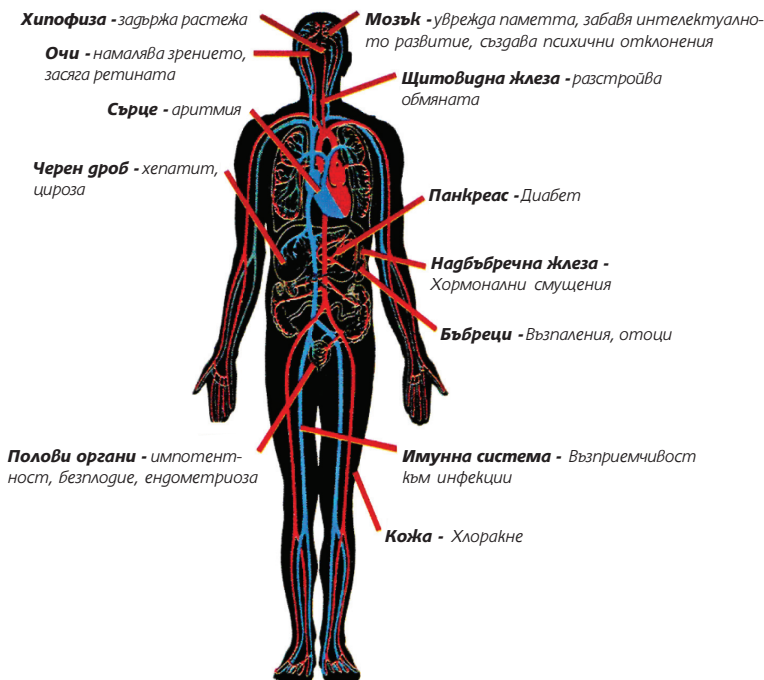
* IARC – Класификация на химичните вещества, смеси и експозиции съгласно Международната агенция за изследване на рака: Група 1 – доказан канцероген за човека; Група 2A – Възможен канцероген за човека, Група 2B – Вероятен канцероген за човека, Група 3 – не се класифицира като канцероген за човека.

Описание на възможните ефекти на УОЗ върху здравето на човека е посочено в *таблица 2*.

Таблица 2 Възможни ефекти на УОЗ върху здравето на човека

УОЗ	Въздействие върху човешкото здраве
Диоксини/Фурани	Възможните негативни ефекти на ПХДД/ПХДФ включват: дермална токсичност (хлоракне и хиперпигментация), промени в чернодробната функция и липидния метаболизъм; намаляване на телесната маса; разстройства на имунната, ендокринната и нервната системи. 2,3,7,8-ТХДД е потенциален тератоген и фетотоксичен агент при животни и причинява рак при плъхове. Най-чувствителни групи към действието на диоксини и фурани са плодът в майчиния организъм и новородените.
ПХБ	Негативните здравни ефекти на ПХБ за човека включват: кожни промени (хлоракне); увреждане на черния дроб и щитовидната жлеза, имунотоксичност, невроповеденчески отклонения, намаляване телесната маса на новородени, репродуктивна токсичност и канцерогенност. ПХБ също така са класифицирани като ендокринни модулатори.
ХХБ	Вредните ефекти на ХХБ върху човешко здраве са свързани с: промени в чернодробните ензими и увреждане на черния дроб и щитовидната жлеза; невроповеденчески отклонения; нарушения в имунната, ендокринната и нервната системи; намаляване на телесната маса на новородени и репродуктивна токсичност. Известно е, че ХХБ предизвиква чернодробно заболяване при хората (porphyria cutanea tarda).

На фигура 5 са представени органите и системите в човешкия организъм, които могат да бъдат увредени от диоксините и фураните.



Фигура 5 Потенциални ефекти, върху органи и системи на човешкия организъм

2. НИВА НА УОЗ ОТ ЕМИСИИ В ЧОВЕШКИЯ ОРГАНИЗЪМ

2.1. Полихлорирани бифенили (ПХБ)



В рамките на разработвания от 19 страни (Бразилия, България, Хърватска, Чехия, Египет, Финландия, Унгария, Ирландия, Италия, Нова Зеландия, Норвегия, Румъния, Русия, Словакия, Испания, Швеция, Холандия, Украйна) международен проект „WHO-coordinated Exposure Study on the Levels of PCBs, PCDDs and PCDFs in Human Milk, Organohalogen Compounds, 2003“ в Р България е извършено проучване на съдържанието на ПХБ и ПХБ сума (138, 153 и 180) в майчино мляко от 30 здрави жени от три района на страната (Баня - екологично чист и два индустриални центъра - София и Благоевград). Резултатите показват нива на ПХБ под 5 $\mu\text{g TEQ/g fat}$ и ПХБ сума под 40 ng/g fat . Подобни стойности са установени в майчино мляко в Бразилия, Австралия, Нова Зеландия и Унгария.

Най-високо съдържание на ПХБ е регистрирано в Украйна, Италия, Чехия и Русия - над 15 $\mu\text{g TEQ/g fat}$., а на ПХБ сума в Испания, Словакия и Чехия (400-500 ng/g fat).

2.2. Диоксини/Фурани(ПХДД/ПХДФ)



Световната здравна организация провежда периодично мониторинг на нивата на ПХДД/ПХДФ и диоксинопобни ПХБ в майчино мляко. Резултатите от третия тур изследвания, проведени за периода 2001 г. – 2002 г. показват най-ниски нива на ПХДД/ПХДФ в майчино мляко за България (медиана – 6,14 pg WHO-TEQ/g fat), а за диоксиноподобни ПХБ – едно от най-ниските нива (медиана – 4,21 pg WHO-TEQ/g fat) след Унгария.

Индустриализираните страни като Холандия показват относително високи нива на ПХДД/ПХДФ. Повишени нива на диоксиноподобни ПХБ в майчино мляко се установяват в Украйна, Русия и Чехия.

3. СЪСТОЯНИЕ В БЪЛГАРИЯ

Инвентаризацията на източниците на замърсяване с диоксини/фурани, ПХБ и ХХБ и оценката на възможното замърсяване на околната среда, дават основание да се приеме, че потенциално съществуват рискови зони около промишлени и енергетични източници и депа за производствени и битови отпадъци.

Няма данни за промишлени аварии, пожари и нерегламентирано изгаряне на отпадъци като източник на диоксини и фурани.

Няма данни за остри и хронични интоксикации с диоксини/фурани, ПХБ и ХХБ сред населението.

В тази връзка не са извършвани здравни и епидемиологични изследвания на населението и не са провеждани проучвания на избрани групи работници или рискови групи от населението както и за неблагоприятните здравни ефекти върху критични органи и системи.

В България са установени едни от най-ниските нива на ПХБ и ПХДД/ПХДФ в майчино мляко в периода 2001-2002 г. в Европа.

VI. КАК ДА ОПАЗИМ ОКОЛНАТА СРЕДА И ХОРАТА?

Основните източници на диоксини/фурани са производствените и отпадъчни газове от различните клонове на индустрията и бита – производство на топло и електро енергия (работещи на възлища ТЕЦ), метало-керамични и агломерационни процеси, металургия (добив на чугун, стомана, кокс), високо-температурни технологии (производство на стъкло), химични технологии (PVC, производство на хартия и др.), изгаряне на отпадъци (битови, химически, кабели, отпадъчни масла, утайки), изгаряне на горива в бита (дърва и възлища), отпадъчни газове от транспортните превозни средства и др.

Диоксините/фураните и полихлорираните бифенили присъстват в почти всички високо-температурни горивни процеси, като преобладават тези при производството и трансформирването на енергии (ТЕЦ, работещи на възлища, морално остарели инсинератори за изгаряне на битови и опасни отпадъци) и изгаряне на битово гориво.

Очистването на промишлените отпадъчни газове може да бъде решено, макар и с големи инвестиции, докато проблемите с битовото гориво могат да бъдат решени

единствено с промяна на горивата (природен газ, пропан-бутан).

Хексахорбензена е продукт на окислителното хлориране на бензол и се отделя при производства с ограничен капацитет, поради което очистването му трябва да става локално.

Намаляване съдържанието на диоксини/фурани и ПХБ в отпадъчните газове е изключително сложен въпрос и все още не е решен технологично и технически.

Това се дължи на:

- многообразието на горивни и химически процеси, протичащи индивидуално, независимо от привидно типове технологии, които се използват;
- техническите решения (различни видове котли за изгаряне, химически реактори, разнообразно оборудване за улавяне на отпадъчните газове и др.) също са многообразни и тяхното осъвременяване изисква високи инвестиции;
- много съществен въпрос е скъпото оборудване за анализ на диоксини / фурани в отпадъчните газове.

Понастоящем се правят изследвания от различни фирми за редуциране на съдържание на диоксини / фурани в отпадъчните газове, като се използват различни химико-физични процеси.

Като и при другите замърсители, намаляването на емисиите на УОЗ от различните производства преминава през два етапа. Първия етап включва предприемането на мерки за премахване на субстанциите, които водят до образуване на УОЗ или използването на инхибитори, които подтискат формирането на УОЗ по време на термичния процес. Това са т.н. първични мерки, които включват:

- Замяна на използваните суровини;
- Използване на добавки подтискащи образуването на УОЗ;
- Оптимизация на технологичния процес;
- Въвеждане на най-добри налични техники и технологии(НДНТ).

Вторичните мерки включват въвеждане в експлоатация на оборудване за улавяне на замърсителите от общия поток. С цел да се постигне съдържание на УОЗ в отпадъчните потоци под $0,1 \text{ ng/Nm}^3$ в повечето случаи се налага прилагане и на двата типа (първични и вторични) методи.

Приложението на вторичните мерки за намаляване на емисиите на УОЗ изискват оценка на всички технически аспекти на процеса на очистване.

Основните параметри, които трябва да бъдат взети под внимание са:

- Ефективност на очистване;
- Консумация на енергия и консумативи, пространствено разположение;
- Надеждност;
- Достъпност.

Развит е голям брой техники и технологии за намаляване на емисиите на УОЗ. Те могат да се прилагат индивидуално или в различни комбинации и модификации. В настоящият момент те се прилагат основно в инсталациите за преработка на отпадъци.

Най-използваните технологии за намаляване на емисиите на УОЗ са:

- Инжектиране на активен възлен;
- Адсорбция с активен възлен – фиксиран и подвижен слой;
- Система „адсорбция – десорбция“ – сухо и мокро впръскване на адсорбента;
- Каталитичен процес;
- Електронно лъчев процес.

VII. ИМА ЛИ УОЗ В ЕМИСИИ В БЪЛГАРИЯ И КЪДЕ СА ТЕ?

1. ВЪВЕДЕНИЕ

За изчисление на емисиите от УОЗ е използвана утвърдената със заповед на Министъра на околната среда и водите „Методика за определяне на емисиите на вредни вещества във въздуха“. Тя адаптира ЕС методика CORINAIR-94, SNAP-94 за условията на Р България, като се отчитат категориите източници, съществуващите технологии, състоянието на оборудването и действащата нормативна уредба в страната.

Методиката се използва за провеждане на инвентаризация и определяне по баланс път на емисиите на вредни вещества във въздуха, групирани в три групи. УОЗ са включени в третата група – устойчиви органични замърсители.

Отговорните институции за инвентаризацията на емисии на вредни вещества във въздуха са Министерството на околната среда и водите, (респективно Изпълнителната агенция по околна среда) и Националният статистически институт (НСИ).

Емисиите от всички източници на УОЗ от антропогенна дейност са обобщени в 10 основни групи:

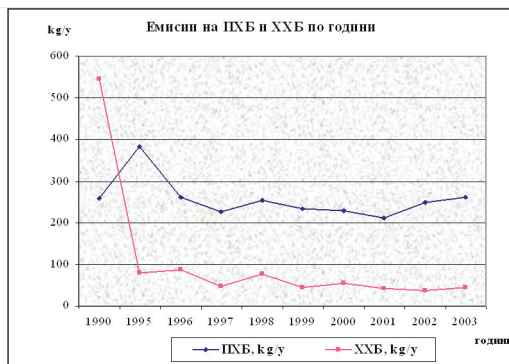
- Горивни процеси при производство и трансформация на енергия;
- Горивни процеси в търговията, административния и жилищните сектори, в селското, горското и водното стопанства;
- Горивни процеси в промишлеността;
- Производствени процеси;
- Добив и разпределение на изкопаеми горива;
- Използване на разтворители;
- Пътен транспорт;
- Други моторни подвижни средства и машини;
- Третиране и депониране на отпадъци;
- Селско и горско стопанства и промени в земеползването.

2. ЕМИТИРАНИ УОЗ – ДИОКСИНИ/ФУРАНИ, ПХБ И ХХБ ЗА 1990-2003 Г.

Генерираните количества ПХДД/ПХДФ, ПХБ и ХХБ за периода 1990-2003 г. в Р България са представени на фигури 6 и 7.



Фигура 6 Годишни емисии на диоксини и фурани в атмосферния въздух по години



Фигура 7 Годишни емисии на ПХБ и ХХБ в атмосферния въздух по години

Генерираните УОЗ емисии в Р България за последните 5 години се движат в граници както следва:

- ПХДД/ПХДФ - 200 ч 255 g I-TEQ/y, като за 2003 г. са 254,9 g I-TEQ/y.
- ПХБ - 212 ч 261 kg/y, като за 2003 г. те са 260,7 kg.
- ХХБ - 38 ч 54 kg/y, като за 2003 г. те са 45 kg.

Процесите на горене представляват основен източник на емисии на диоксини и фурани. Топлоелектрическите централи изпускат около 49% от общото количество ПХДД/Ф, следвани от процесите на битово горене – 27% и от горивни процеси в промишлеността и производствени процеси -14%. Отчетеното намаление на общото количество емисии в атмосферата през разглеждания период 1990-2002 г. е около 60 % и се дължи основно на групите битово горене (намаление 37%) и горивни процеси в индустрията (намаление 90%). И за двете групи може да се каже, че намалението не се дължи на някакви специални мерки, особено за втората група. Правдоподобно обяснение е спадът на промишленото производство. Основният източник на тези замърсители – горивни процеси при производство и трансформация на енергия (ТЕЦ) показва постепенно неравномерно намаление до 2001 г.- средно годишно 3 – 5 %, а за целия период – 36%. През 2002 г. се наблюдава слабо увеличение с около 3% на емисиите за 2001 г., което се дължи основно на увеличаването на емисиите от отоплителни уредби за бита.

Процесите на горене представляват основен източник на ПХБ, като битовият сектор генерира 62% от цялото емитирано количество.

Горивните процеси при производство и трансформация на енергия и пътният транспорт са също големи източници на емисии на ПХБ – 32%.

За периода 1990-2002 г. годишно емитираните количества ПХБ са почти еднакви. Данните по категории ясно показват тенденция на намаляване на емисиите във всички категории, освен в категорията „горивни процеси в търговията, административния и жилищния сектори, в селското, горското и водното стопанства“, където колебанията през годините са в различна посока.

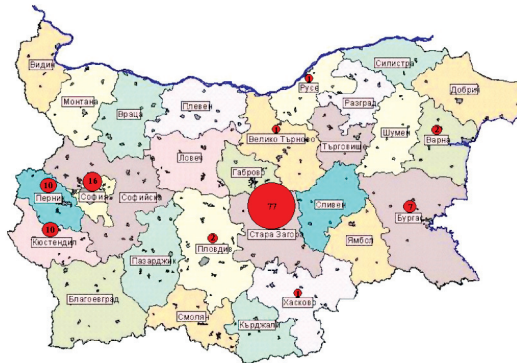
За категория „горивни процеси в търговията, административния и жилищните сектори, в селското, горското и водното стопанства“ почти 100% от емисиите са от отоплителни уредби за бита. През 2002 г. битовият сектор е емитирал във въздуха 32 kg повече ПХБ като 20% - то увеличение в сравнение с преходната година се дължи основно на увеличеното потребление на въглища и дърва.

За периода 1990-2002 г. емисиите от ХХБ в атмосферния въздух показват трайна тенденция на намаляване. Рязко намаление (9 пъти) се отбелязва през периода 1990-1995 г., което се дължи на спада на промишленото производство.

Основни източници на ХХБ емисии през 2002 г. са категориите „производствени процеси“ и „третиране и депониране на отпадъци“. При производствените процеси емисиите на ХХБ са само от електропечи за стомана (42% от общото емитирано количество ХХБ за 2002 г.).

3. ЕМИТИРАНИ УОЗ - ДИОКСИНИ/ФУРАНИ, ПХБ И ХХБ ПО ОБЛАСТИ ЗА 2002 Г.

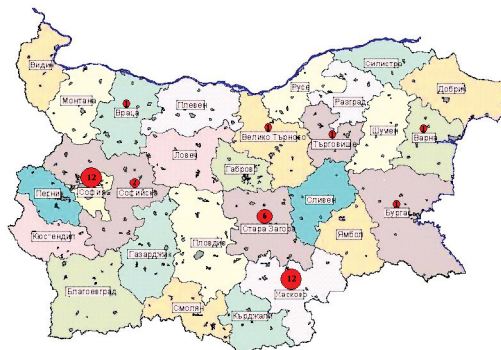
На фигура 8 са представени данните за емисии на ПХДД/Ф от горивни процеси при производство и трансформация на енергия и в промишлеността по области за 2002г. 2935 източника от индустрията генерират количества от 0,0001 до 8,29 г/год.ПХДД/Ф. Източниците, емитиращи пог 0,0001 г/год. са не представени.



Фигура 8 Емитирани количества диоксини и фурани от горивни процеси в индустрията по области за 2002 г в г/год.

Прави впечатление, че основни източници на емисии на ПХДД/Ф са големите промишлени и транспортни центрове (големите градове).

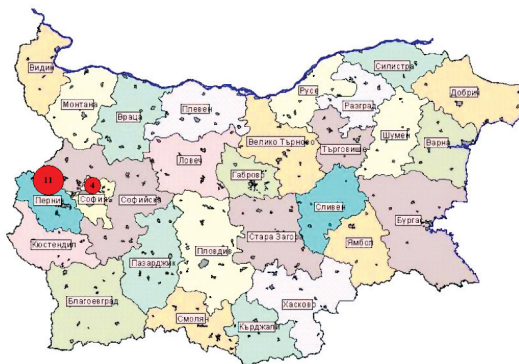
На фигура 9 показани данните за емисии на ПХБ от горивни процеси при производство и трансформация на енергия и в промишлеността по области за 2002г. 973 източника от индустрията генерират количества от 0,0001 до 3,41 кг/год. Източниците емитиращи пог 0,0001 кг/год. не са представени.



Фигура 9 Емитирани количества ПХБ от горивни процеси в индустрията по области за 2002 година в кг/год.

Най-големи количества ПХБ са емитирани в индустриалните центрове.

На фигура 10 са показани данните за емисии на ХХБ от горивни процеси при производство и трансформация на енергия и в промишлеността по области за 2002г. 2 източника от индустрията генерират количества от 4.3 до 11.7 kg/год.



Фигура 10 Емитирани количества ХХБ от горивни процеси в индустрията по области за 2002 г в kg/год.

Анализът на данните от фигура 10 показва, че източниците на ХХБ емисии от производствени процеси са металургични предприятия, които са съсредоточени в областите Перник и София град.

VIII. КАКВО ТРЯБВА ДА ЗНАЕМ?

Източници на УОЗ емисии в атмосферата



промишлени горивни процеси



изгаряне на селскостопански отпадъци



изгаряне на битови отпадъци



изгаряне на промишлени отпадъци



изгаряне на утайки от пречиствателни станции



изгаряне на опасни отпадъци



транспорт



производство на PVC



изгаряне на болнични отпадъци

Фигура 11 Основни източници на УОЗ в емисии

Емитирането на ПХДД/Ф, ПХБ и ХХБ в околната среда е в резултат предимно на промишлени инсталации работещи без ефективни пречиствателни съоръжения, както и на нерезламентирано изгаряне на производствени, опасни, битови и болнични отпадъци, а също така и при изгаряне на твърди горива в бита и от транспорта.

Мерки за намаляване или преустановяване на непреднамереното генериране на УОЗ в емисии от:

Горивни процеси в индустрията:

- Въвеждане на най-добри налични техники и технологии (НДНТТ);
- Оптимизация на технологичния процес;
- Замяна на използваните горива;
- Използване на добавки, подтискащи образуването на УОЗ;
- Използване на ефективни пречиствателни съоръжения.

Горивни процеси в бита:

- Замяна на използваните твърди горива с природен газ;
- Използване на възобновяеми енергийни източници (слънчеви колектори и груци).

ДА НЕ СЕ ДОПУСКА НЕРЕГЛАМЕНТИРАНО ИЗГАРЯНЕ НА:

- **ГУМИ**



- **СЕЛСКОСТОПАНСКИ ОТПАДЪЦИ**



- **БИТОВИ ОТПАДЪЦИ**



- **ОПАСНИ ОТПАДЪЦИ (ОТРАБОТЕНИ АВТОМОБИЛНИ МАСЛА, БОИ, РАЗТВОРИТЕЛИ, НЕГОДНИ ЗА УПОТРЕБА ПЕСТИЦИДИИ ДР)**

- **ПЛАСТМАСОВИ ИЗДЕЛИЯ ОТ БИТА**



издава:



МИНИСТЕРСТВОТО НА ОКОЛНАТА СРЕДА И ВОДИТЕ

с финансовата подкрепа на:



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



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

