



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

CONTACT

Please contact publications@unido.org for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org

23215

**Ministry of Environment and Physical Planning
POPs Unit**

DRAFT REPORT

As per Amendment No. 1, Paragraph 3 (b) to the Project "Enabling Activities to Facilitate Early Action on the Implementation of the Stockholm Convention on POPs" (GF/MCD/02/009).

Skopje, October 2005

CONTENT

Summary	3
Project Background	5
Introduction	6
Task team	7
Training on PCB identification and inventory	7
PCB Manual and PCB Handbook	8
Inventory task teams	8
Inventory forms	8
Identification of equipment with PCB	9
Identification of capacitors	9
Identification of transformers	10
Sampling and Analysis	11
Taking of samples	11
Sampling of Capacitors	11
Sampling of Transformers	11
Sampling of Concrete and Brick Walls	12
Analyzing of the samples	13
Results	15
Data collection and processing	16
Inventory of PCB contaminated equipment	18
Inventory of Capacitors	18
Inventory of Transformers	18
PCB stock	19
Decontamination Treatment Options	19
Disposal solution	19
Decontamination options	20

DRAFT REPORT

As per Amendment No. 1, Paragraph 3 (b) to the Project "Enabling Activities to Facilitate Early Action on the Implementation of the Stockholm Convention on POPs" (GF/MCD/02/009).

The objectives of the Amendment are detailed inventory of PCBs stock and PCB contaminated equipment, update of the inventory in context of the NIP, laboratory analysis, decontamination treatment options and PCB training related to inventories.

Summary

Republic of Macedonia ratified the Stockholm Convention on March 19th 2004. National Implementation Plan on reduction and elimination of POPs was prepared in 2004. To meet the obligations of the Convention, detailed inventory of POPs chemicals was classified as number one priority.

Electric Power Company of Macedonia (ESM) for transmission and distribution of electricity is the largest owner of PCB Containing Equipment in the country.

POPs Unit within the Ministry of Environment and Physical Planning conducted the training and inventory of PCB stocks and PCB contaminated equipment. PCB Handbook for safe handling of the PCB equipment was prepared. Task teams for inventory were established at each distribution branch at ESM and they were trained how to do the inventory of the capacitors and transformers on a special inventory forms.

POPs Unit analyzed 119 samples with L2000DX analyzer. The analyses with the non-specific methods showed that the concentration of chlorine in 27 samples was over 50 ppm. The samples were either taken or received from companies which were suspected to contain equipment or stockpiles contaminated with PCB.

For data collection and processing special software was prepared. The software can produce reports on the capacitors and transformers, grouped according to their type, manufacturer, capacity, distributions, substations, year of production, leakages, physical appearance, status of operation, PCB content, quantity in ppm etc.

Inventory of Capacitors was prepared. Total number of low voltage capacitors at ESM is 996. The total number of contaminated capacitors is 494, 150 were suspected due to missing of the name plate and 352 capacitors did not contain PCB.

Inventory of Transformers was prepared. The total number of low voltage transformers is 1026. In addition inventory was performed at ESM and HEPS Mavrovo for high voltage transformers and at Rade Koncar for transformers that are for maintenance.

PCB stock was assessed. The total number of medium voltage capacitors at ESM is 614. The total weight of the PCB contaminated stock is 20.929 kg. The total number of low and medium voltage capacitors at Cement factory is 162. The total weight of the PCB contaminated stock is 7.731 kg.

Contaminated capacitors from ESM will be transported to Switzerland for incineration in accordance to the *Basel Convention* provisions.

Decontamination of the PCB oil with the sodium reduction technology is considered as the most appropriate solution for management of the transformers contaminated with PCBs.

Project Background

Republic of Macedonia signed the Stockholm Convention on 23rd May 2001, and ratified it on March 19th 2004 (Official Gazette of the Republic of Macedonia No.17/2004).

Funded from the Global Environment Facility (GEF) and with the assistance of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO), the Ministry of Environment and Physical Planning prepared the first National Implementation Plan on reduction and elimination of POPs in the Republic of Macedonia in December 2004.

The first part of this document summarizes the current status in Macedonia with regards to POPs. This is the baseline inventory. The second part of the NIP details all the actions which need to be undertaken in order to meet all the obligations of the Convention.

Thirteen major priority areas were identified:

1. Detailed inventory of POPs chemicals
2. Establishment of a National POPs Center
3. Inventory of "hot spots"
4. Preventing uncontrolled waste combustion
5. PCB/OCP containing waste management
6. Preparation of new and amendment of existing legislation
7. Monitoring of POPs
8. Providing necessary equipment for and training on POPs monitoring
9. Public awareness and education
10. Evaluation of adverse effects on human health
11. *Monitoring of POPs bioaccumulation in living organisms*
12. Measures for the reduction of dioxin and furan emission
 - a) Promotion of the use of unleaded fuels
 - b) Adoption of principles of BAT (best available techniques in the industry)
 - c) Safe handling
13. Control of PAHs (In Macedonia large quantities of technical waste (technical mixture of HCH isomers) are stored which need to be solved in a proper manner. Although HCH is not listed in the Stockholm Convention, it is set as the 13th priority in order to find a prompt solution for this waste.)

To transform these priorities into activities the second part of the NIP contains seventeen action plans. Production, import and export, use, identification, labeling, removal, storage and disposal of PCBs and equipment containing PCBs (Annex A, Part II chemicals) being very important in meeting the objectives of the NIP. The inventory findings are considered as the starting point.

Stockholm Convention, Annex A: Elimination – Part II

Polychlorinated biphenyls

Each Party shall inter alia:

- *Make determined efforts to identify, label and remove from use equipment containing greater than 10 per cent polychlorinated biphenyls and volumes greater than 5 liters;*
- *Make determined efforts to identify, label and remove from use equipment containing greater than 0.05 per cent polychlorinated biphenyls and volumes greater than 5 liters;*
- *Endeavor to identify and remove from use equipment containing greater than 0.005 percent polychlorinated biphenyls and volumes greater than 0.05 liters;*
- *Use only in intact and non-leaking equipment and only in areas where the risk from environmental release can be minimized and quickly remedied;*
- *Make determined efforts designed to lead to environmentally sound waste management of liquids containing polychlorinated biphenyls and equipment contaminated with polychlorinated biphenyls having a polychlorinated biphenyls content above 0.005 per cent, in accordance with paragraph 1 of Article 6, as soon as possible but no later than 2028, subject to review by the Conference of the Parties;*
- *Provide a report every five years on progress in eliminating polychlorinated biphenyls and submit it to the Conference of the Parties pursuant to Article 15*

In the Republic of Macedonia, most of the equipment and the total amount of insulating oils are imported. The import of PCB containing waste oils is regulated by permits issued by the Ministry of Environment and Physical Planning. The labeling and storage of PCB containing equipment is not covered by national legislation yet.

Preliminary inventory was carried out based on the total amount of equipment in the country, the age and the type of equipment.

Electric Power Company of Macedonia (ESM) for transmission and distribution of electricity is the largest owner of PCB Containing Equipment in the country.

Introduction

There is on-going project supported from the Swiss Government through SECO (Secretariat for Economic Affairs) for ESM "Energy Efficiency Distribution Program" to assist the Republic of Macedonia to phase-out PCB equipment (PCB containing low voltage capacitors) from national electric power company (Elektro Stopanstvo na Makedonija – ESM).

For the needs of the project ESM through SECO engaged Swiss agency ETI-Environmental Technology International Ltd.

Complementary to the project for Energy Efficiency Distribution Program the POPs Unit within the Ministry of Environment and Physical Planning is conducting the training and inventory of PCB stocks and PCB contaminated equipment.

Task team

Mr. Marin Kocov - MoEPP/POPs Unit - coordinator
Mr. Aleksandar Mickovski - MoEPP/POPs Unit
Ms. Suzana Andonova - MoEPP/POPs Unit
Mr. Antonio Nedelkov - MoEPP/POPs Unit
Ms. Emilija Cupeva - MoEPP/POPs Unit
Mr. Filip Angelovski - MoEPP/POPs Unit co-opted from Finiks Software Company
Ms. Vilma Minovska - ESM - coordinator
Mr. Velimir Senkov - ESM
Mr. Zvezdomir Todorov - ESM
Mr. Urs K. Wagner-ETI - Coordinator
Mr. Ueli Schneider - ETI
Mr. Francis de Haas - ETI

Training on PCB identification and inventory

In cooperation with ETI-Switzerland, the POP's Unit organized training for identification and inventory of the equipment containing PCB, attended by 40 representatives from the managerial team and the technical crew of the ESM and fire fighting brigades (Enclosure 1).

The first part of the training included:

- Stockholm Convention and the obligations emerging from the ratification
- Activities of the POP's Unit
- History, nature and use of PCB
- Harmful effect of PCB on the environment and people
- Inventory of the equipment containing PCB
- Taking samples from capacitors and transformers
- Security measures that need to be undertaken when handling equipment containing PCB

The second part of the training demonstrated:

- Taking samples from concrete and bricks (basically, there was a demonstration of the way of the handling the drill, the depth to which it has to be drilled in order to take a sample as well as cleaning of the drill bits with acetone in order to avoid cross-contamination).
- Training of the representative from the POPs Unit about the way of analyzing the samples with the L2000DX analyzer and the test kits.

PCB Manual and PCB Handbook

For the needs of the training ETI prepared a manual for inventory and identification, while the POP's Unit adapted the same to the needs of the ESM, translated into Macedonian language and published it.

The Manual was updated by ETI in consultation with the POPs Office into PCB Handbook for safe handling of the PCB equipment (English version is given in Annex 1). The Handbook was translated into Macedonian language (Annex 2).

The main purpose of the Handbook was to provide the professionals who are in direct contact with equipment containing PCBs with knowledge, data, information, directions and recommendations for safe handling of the PCB equipment.

The Handbook will be promoted during the Second Training Workshop for safe handling of PCB equipment in 2006 according to the time table activities of ESM and ETI.

Inventory task teams

Task teams for inventory were established at each distribution branch at ESM and they were trained how to do the inventory of the capacitors and transformers and for that purpose they were given the adequate equipment:

- digital cameras
- labels with identification numbers for capacitors and transformers
- labels showing PCB contamination
- *inventory forms for capacitors and transformers*
- instruction for the inventory
- flash lamps and folding rulers

Inventory forms

Inventory form for capacitors contains the following data that have to be filled in:

- place for the ordinal numeral previously affixed to the capacitors
- electricity distribution (the name of the city)
- data for voltage ratio and name of the substation
- name plate (existing or not)
- manufacturer and country of origin
- type of capacitor
- serial number
- year of production
- capacity (kVAr)
- dimensions
- working condition (in use or out of use)
- appearance, whether it is proper or not
- status of leakage
- *photo (time and date)*
- remarks (if there is leakage on the floor, dimensions of oil spot, place from which the equipment leaks etc.)

Inventory form for transformers contains the following data that have to be filled in:

- place for the ordinal numeral previously affixed to the transformer
- electricity distribution (name of the city)
- data for voltage ratio and name of the substation
- name plate (existing or not)
- manufacturer and country of origin
- type of transformer
- serial number
- year of production
- voltage ratio (kV)
- rating (kVA)
- weight of oil (kg)
- total weight including oil (kg)
- working condition (in use or out of use)
- appearance, whether it is proper or not
- status of leakage
- photo (time and date)
- remarks (if there is leakage on the floor, dimensions of oil spot, place from which the equipment leaks etc.)

Field teams were also equipped with tree types of labels defining the status of the equipment relating to PCB. Thereby, after the completed identification every piece of equipment was marked with an adequate label.

Identification of equipment with PCB

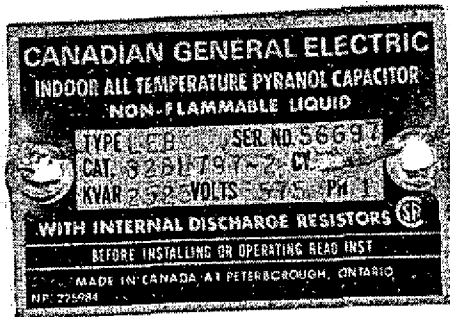
Identification of capacitors

Identification of capacitors with PCB can be done in two ways:

1. The manufacturer of the capacitors most frequently places a nameplate on the capacitor (Picture 1) on which, besides data on the type, producer, date of production there is also information on the dielectric liquid type or with a separate tag (Picture 2) warns that the dielectric liquid is hazardous to the environment, that is, that PCBs were used as a dielectric liquid. In that case for the identification of the capacitors is not necessary additional investigation.

2. There might be a case when the name plate of the producer is missing from the capacitors so it can not be determined through visual check-up whether the capacitor contains PCB or not. In that case, the specification from the producer can be used as aiding device for determination of the type of the capacitor. They contain pictures and technical data on the various types of capacitors and through comparison of the pictures and dimensions from the specifications with the appearance and dimensions of the suspected capacitor, it can be determined which capacitor is in question, and thereby whether the capacitor contains PCB or not. In the worst case, if the type of capacitor can not be determined, a sample is taking next.

SUPPLIED BY
BICC Bryce Capacitors Limited
Helsby · Warrington · England



Picture 1: Name plate of producer

PCB

HARMFUL
DANGER OF CUMULATIVE EFFECTS



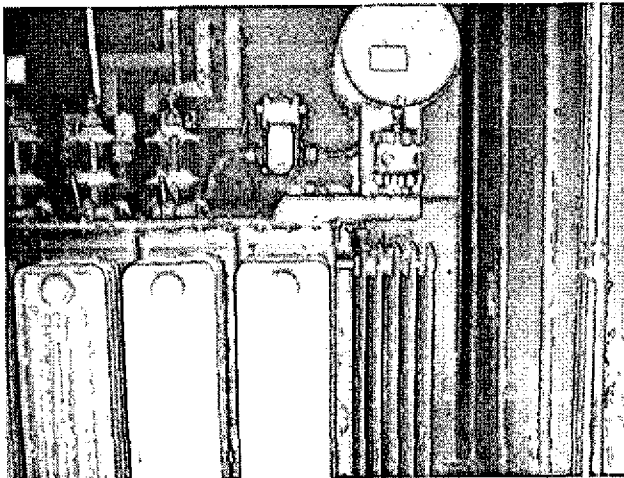
THIS MATERIAL AND ITS CONTAINER
MUST BE DISPOSED OF
IN A SAFE WAY

Picture 2: Tag for hazardousness of the dielectric liquid

Identification of transformers

Problem in the identification of PCB transformers (Picture 3) is that there is no method of externally identifying a PCB type transformer. Experience has shown that numerous transformers that were sold as PCB free equipment actually do contain PCB because manufacturers and oil suppliers often were not informed about the risks and the potential of cross contamination of PCB by using identical cisterns, transport containers, pipe systems and fittings for mineral oil and PCBs. Therefore, many new transformers were unintentionally contaminated by PCBs. Some transformers were also contaminated by the user during refills or maintenance work.

Therefore the only way to identify the transformers containing PCB is by taking a sample from the oil and analyzing the same.

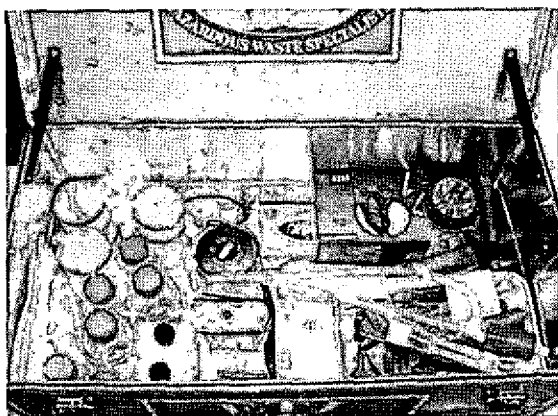


Picture 3: Transformer

Sampling and Analysis

Taking of samples

Before the taking of samples, the sampling box (Picture 4) is prepared with the necessary equipment: glass vials, plastic boxes, equipment for personal protection (gloves, protective masks, protective goggles, absorbent material, acetone etc.)



Picture 4: Sampling box

Sampling of Capacitors

As this is hermetically closed unit, the only way to test the dielectric liquid is to drill a hole in the casing on the top or rather cut the isolator and to take an oil sample by e.g. using a pipette (using only once). After this exercise, the capacitor is unusable and as it got damaged, it must be stored accordingly (e.g. in an UN-approved steel drum). Therefore, it is advisable to only sample capacitors that are already out of service. If there is a series of the same capacitors, it is usually sufficient to sample only two devices out of the series. In order to avoid cross-contamination, after the drilling, the bit is cleaned with acetone.

Sampling of Transformers

Safety Precautions

In order to prevent the skin from coming into contact with PCB, one-way protective gloves must be worn. The eyes must be protected against possible oil splashes by wearing goggles.

Position of Sampling

The sample can be taken by using the drain tap, which usually is at the bottom of the transformer. If a transformer has been disconnected from power for over 72 hours, the sample should generally be taken from the bottom, as PCB sinks to the lower level because of its higher density. Sometimes the gasket gets damaged when the drain tap is opened. It is therefore advisable to always have a spare gasket ready.

Alternatively, transformers can be sampled via the oil filling cap by using a hand pump (consider: a new hand pump must be used for each transformer). Oil samples from the expansion receptacle cannot always be regarded as representative, because the oil does not circulate and thus it is not really mixed.

The following steps must be followed when sampling a transformer:

1. Place a drip tray under the drain tap
2. Drain off the required amount of oil into the sampling bottle
3. Carefully retighten the seal
4. Affixed label on the sampling vial with the identification number of the transformer

Sampling of Concrete and Brick Walls

A cordless drill can be used for taking samples. Drills (bits) with a diameter of 20 mm to 22 mm should be used to drill holes in the PCB suspected areas. The collected concrete dust from the drilling activity forms the sample for the analysis.

Safety Precautions

The drilling procedure evaporates dust that must be regarded as contaminated. Consequently, the safety precautions during the sampling must be followed strictly and it is essential to wear:

- Leather and/or Nitrile gloves
- Safety goggles
- Respiratory mask with a filter for organic vapors and dusts
- Ear protection while drilling

If samples are taken from a brick wall, cross contamination must be avoided by e.g. covering the floor with plastic liner or industrial carpet. These materials have to be disposed of as hazardous waste, too.

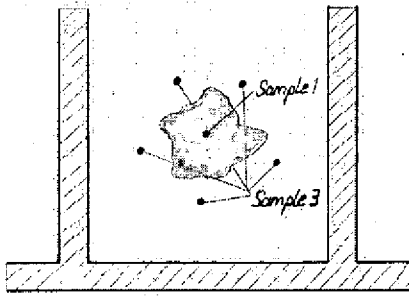
Defining the Extent of the Contaminated Area

When confronted with a spill, the first step is a visual inspection of the site. In most cases, the oily parts can be distinguished visually. Then the extent of the contamination should be investigated and the source of spill traced.

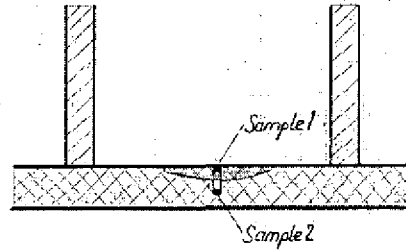
These first impressions have to be verified by a few well-chosen samples. The first sample will be taken in the estimated centre to determine whether the spill contains PCB. If the first sample indicates that PCB is involved, the next samples will be taken in order to delimit the contaminated area. Not only the expansion of the contamination on the surface is important, but also it is essential to know the depth of penetration into the material. The limit for a sample to be considered as contaminated is 50 mg/kg, thus, all samples below 50 mg/kg are regarded as PCB free.

In order to save costs, a strategy should be prepared to delimit the contaminated area with a small number of samples. This can be done in many ways. The appropriate strategy will be determined by the specific situation. A chosen strategy can be adapted or optimized by considering the results of an on site analysis of the samples. An example of a visible contamination is shown in pictures 5 and 6. If a rather large area can be assumed as being PCB free, there is a way to reduce the expenditures for sampling by collecting mixed samples to verify the assumption: Instead of taking a number of «single» samples and analyse them separately, one sample with an equal mixture from several sampling spots can be analysed in

one go. If the result turns out to be well below the limit of 50 mg/kg, it can be assumed that all spots are PCB free. If the result shows a contamination around 50 mg/kg or more, the source of the contamination has to be located by further single samples.



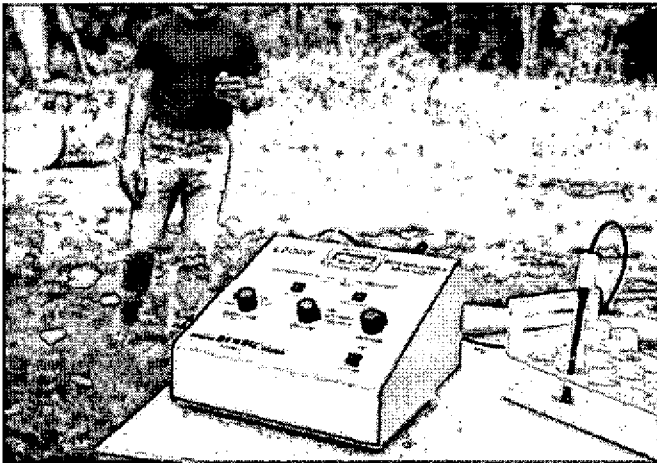
Picture 5: Draft strategy - horizontally



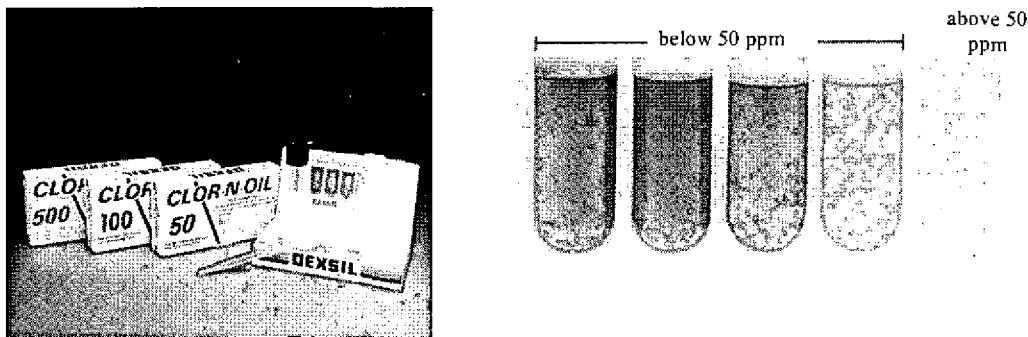
Picture 6: Draft strategy - vertically

Analyzing of the samples

Analyzing of the samples can be done in two ways: with specific and non-specific methods. The specific methods involve the gas-chromatography (GC) and mass spectrometry (MS), while the non-specific methods include tests for field screening of PCB, as for example, the Clor-N-Oil and Clor-N-Soil test kits as well as the L2000DX field analyzer. The POP's Unit received from the ETI the L2000DX analyzer (Picture 7) and the test kits for field screening (Clor-N-Oil and Clor-N-Soi) (Picture 8).



Picture 7: L2000DX analyzer



Picture 8: Test kits for field screening

The L2000 DX analyzer uses an ion specific electrode to quantify the chlorine concentration. The usable measurement range for oil and soil is 2 to 2000 ppm and 10 ppb to 2000 ppm for water, while the test kits with a colorimetric reaction.

Nevertheless, it has to be considered that these methods test for the presence of chlorine in the sample being examined. As a result, other chlorinated compounds, which can be part of the sample, could cause false positive results because the analysis method reads all chlorinated compounds as PCBs. False negative results are not possible, because if no chlorine is present, PCBs cannot be present, either.

Thus, if a screening test shows a negative result (PCB below 50 ppm), it is true in any case, so there is no need of verification by another method.

If a test kit shows a positive screening result (PCB > 50 ppm), verification by gas chromatography is always necessary.

In this case, the sample for gas chromatography analysis is to be kept and forwarded to the appropriate laboratory.

If results of a GC analysis show a significantly lower result than the screening tests, there is no reason to be alarmed. The tests are standardized for Aroclor 1242 with chlorine content of 42 %. Analyses with higher chlorinated PCB samples (e.g. Aroclor 1260 with chlorine content of 60 %) consequently show a higher result than the true PCB content. Thus, the screening tests are always on the safe side.

In order to identify the equipment containing PCB, the POPs Unit visited many owners of equipment potentially containing PCB and took samples from the same. The companies that were visited were the following: Rade Koncar-Production and maintenance of transformers; ESM- Transmission and distribution of electricity; MZT- Factory for gray and nodular cast iron and Al-Si alloys, TEPS (thermo power station) Bitola, TEPS Oslomej and HEPS (hydro power station) Mavrovo - Production of electricity; Pelagonija - Construction company.

Samples were taken from transformers and hydraulic oils from the equipment as well as oil from the stored supplies and the same were analyzed with the L2000DX analyzer and the test kits.

Results

The transformers were grouped according to their type, manufacturer and date of production. Spills were detected at 181 transformers. The procedure for taking samples requires transformer to be shot down due to safety measures and in addition a special permit from the distribution branch. One day notice in advance is requested by the end users for the cut off of the electricity supply. This is very complicated and delicate issue. Therefore samples were taken only from transformers that were in vicinity of public enterprises (schools, hospitals etc.) suspected of contamination.

POPs Unit analyzed 119 samples with L2000DX analyzer. The analyses with the non-specific methods showed that the concentration of chlorine in 27 samples was over 50 ppm. The samples were either taken or received from companies which were suspected to contain equipment or stockpiles contaminated with PCB.

ESM-Electric Power Company of Macedonia

- 75 samples were submitted by ESM to be analyzed by the POPs Unit:
- From 24 oil samples of low voltage transformers 11 samples had concentration over 50 ppm.
- No PCB concentration over 50 ppm was detected in 10 oil samples of high voltage transformers.
- One out of 3 transformer oil samples taken in the technical unit had PCB concentration over 50 ppm. Within the frameworks of the technical unit the oil quality is analyzed in order to be used as an insulator and cooling fluid in the transformers. This procedure contributes to cross-contamination if the oil that is used for transformer refilling has PCB concentration over 50 ppm. Also the laboratory equipment can be contaminated if the pre-analysis on PCB presence in the oil is not performed before the start of the procedure.
- There was no PCB concentration over 50 ppm detected in 3 samples of the used transformer oil stored in cisterns.
- There was no PCB concentration over 50 ppm detected in 11 samples of used oil (planned to be purchased).
- PCB concentration above 50 ppm was detected in 7 samples from 24 used oil samples in drums.

TEPS OSLOMEJ-Production of electricity

- Six samples of transformer and hydraulic oil were taken in TEPS Oslomej. Transformer oil, oil taken in mill and pumps had chlorine concentration above 50 ppm.

HEPS MAVROVO-Production of electricity

- Ten samples of transformer and hydraulic oil from HEPS Mavrovo were taken. Chlorine concentration beyond 50 ppm was not detected.

TEPS BITOLA-Production of electricity

- Seven samples of transformer and hydraulic oil from TEPS Bitola were taken. Chlorine concentration beyond 50 ppm was not detected.

RADE KONCAR- Transformer production and maintenance

- Fourteen samples of oil taken of the serviced transformers were analyzed. Only one samples contained chlorine concentration above 50 ppm.

PELAGONIJA-Construction company

- Two out of three hydraulic oil samples taken from the bulldozers in had chlorine concentration above 50 ppm.

MZT - Metal working company - Foundry for gray, nodular cast iron and Al-Si alloys

- The chlorine concentration in the oil sample taken in the foundry had chlorine concentration above 50 ppm.

EMO-Electrical industry and engineering

- Two transformer oil samples taken in EMO did not show chlorine concentration above 50 ppm.

MZT - Metalworking company – Factory for brakes

- One sample was taken from cutting oil-erazol and the chlorine concentration above 50 ppm was detected.

The results are presented in enclosure 2.

Data collection and processing

For data collection and processing special software was prepared.

The software is designed in such a way that it contains all data from the inventory cardboards for the capacitors and transformers as well as place for entering the pictures.

Input mask of database of capacitors

Capacitor data			
Enter item to edit: (ID or name)	<input type="text"/>	Name:	<input type="text"/>
Belongs to Station: (ID or name)	<input type="text"/>	Name:	<input type="text"/> Edit stations...
Belongs to Branch: (ID or name)	<input type="text"/>	Name:	<input type="text"/> Edit branches...
Change Item ID:	<input type="text"/>	Class of equipment: CAP	<input type="text"/> Edit classes
New Item Name:		Surrounding code: <input type="text"/>	
Type:	<input type="text"/>	Edit types...	Has PCB: <input type="checkbox"/> 1 - Yes, 0 - No, X - No data
Manufacturer:	<input type="text"/>	Edit manufacturers...	Parts per million: <input type="text"/> 0.00
Country of origin:	<input type="text"/>	Year of manufacture: <input type="text"/>	
Serial number:	<input type="text"/>	Year of manufacture: <input type="text"/>	
Voltage:	<input type="text"/>	Edit voltages...	Capacity (kVA): <input type="text"/> Edit capacities...
Number of units:	<input type="text"/> 0	Total weight including oil (kg): <input type="text"/> 0.00	
Width (mm):	<input type="text"/> 0.00	Length (mm):	<input type="text"/> 0.00
		Height (mm):	<input type="text"/> 0.00
Status of operation:	<input type="checkbox"/> 1 - In use, <input type="checkbox"/> 0 - Not in use	Condition / shape:	<input type="checkbox"/> 1 - Good, <input type="checkbox"/> 0 - Bad
		Leakage:	<input type="checkbox"/> 1 - Yes, leaks, <input type="checkbox"/> 0 - No
		Label:	<input type="checkbox"/> 1 - Yes, exists, <input type="checkbox"/> 0 - No
Photo date:	<input type="text"/> dd.mm.yyyy	Photo time:	<input type="text"/> hh:mm
		Pictures...	
Deadline:	<input type="text"/> 31.12.2025	Remarks: <input type="text"/>	
Company:	<input type="text"/>	Edit companies...	
<input type="checkbox"/> Save <input type="checkbox"/> Cancel			

Input mask of database of transformers

Transformer data											
Enter item to edit: (ID or name)	<input type="text"/>	F4	Name:	<input type="text"/>	F4						
Belongs to Station: (ID or name)	<input type="text"/>	F4	Name:	<input type="text"/>	F4	Edit stations...					
Belongs to Branch: (ID or name)	<input type="text"/>	F4	Name:	<input type="text"/>	F4	Edit branches...					
Change Item ID:	<input type="text"/>	Class of equipment:		<input type="text"/>	F4	Edit classes:		Surrounding code:			
New Item Name:											
Type:	<input type="text"/>	F4	Edit types:		Has PCB:		1 - Yes, 0 - No, X - No data				
Manufacturer:	<input type="text"/>	F4	Parts per million:		0.00						
Country of origin:	<input type="text"/>	F4	Edit manufacturers:								
Serial number:	<input type="text"/>	Year of manufacture:		<input type="text"/>							
Voltage ratio:	<input type="text"/>	F4	Edit ratios:		Rating (kVA):		<input type="text"/>				
Number of units:	<input type="text"/>	0	Weight of oil (kg):	<input type="text"/>	0.00	Total weight including oil (kg):	<input type="text"/>	0.00	Weight of transportation (kg):	<input type="text"/>	0.00
Width (mm):	<input type="text"/>	0.00	Length (mm):	<input type="text"/>	0.00	Height (mm):	<input type="text"/>				0.00
Status of operation:	1 - In use, 0 - Not in use		Condition / shape:	1 - Good, 0 - Bad		Leakage:	1 - Yes, leaks, 0 - No		Label:	1 - Yes, exists, 0 - No	
Photo date:	<input type="text"/>	dd/mm/yyyy	Photo time:	<input type="text"/>	hh:mm	Pictures...					
Deadline:	<input type="text"/>	31.12.2025	Remarks:								
Company:	<input type="text"/>	F4	Edit companies:								
<input checked="" type="checkbox"/> Save <input type="checkbox"/> Cancel											

The software offers diverse options when browsing or grouping the capacitors and transformers.

Database mask reports

Report - 01/01/01											
Class of equipment:	<input type="text"/>	F4	<input type="text"/>	E4	Or more:						
Manufacturer:	<input type="text"/>	F4	Or more:								
Country of origin:	<input type="text"/>	F4	Or more:								
Transformer Type:	<input type="text"/>	F4	Or more:								
Capacitor Type:	<input type="text"/>	F4	Or more:								
Serial number:	<input type="text"/>										
From Year:	<input type="text"/>	F4	To Year:	<input type="text"/>	F4						
Station (ID or name):	<input type="text"/>	F4	Name:	<input type="text"/>	F4	Or more stations:					
Branch (ID or name):	<input type="text"/>	F4	Name:	<input type="text"/>	F4	Or more branches:					
Transformer Voltage:	<input type="text"/>	F4	Or more:								
Transformer Rating (kVA):	<input type="text"/>	F4	Or more:								
Capacitor Voltage:	<input type="text"/>	F4	Or more:								
Capacitor Capacity (kVA):	<input type="text"/>	F4	Or more:								
Status of operation:	1 - In use, 0 - Not in use		Condition / shape:	1 - Good, 0 - Bad		Leakage:	1 - Yes, leaks, 0 - No		Label:	1 - Yes, exists, 0 - No	
Show totals by:	<input type="text"/>	12345	1-Year, 2-Manufacturers, 3-Countries, 4-Types, 5-Branches		Order items by:	<input type="text"/>	1234	1-Year, 2-Manufacturer, 3-Country, 4-Type, 5-Branch, 6-ItemID, 7-ItemName, 8-PCB, 9-PPM			
Has PCB:	1 - Yes, 0 - No, X - No data		From Parts per million:	<input type="text"/>	0.00	To Parts per million:	<input type="text"/>	99999999.00	<input type="checkbox"/> Show PPM		
Surrounding code:	<input type="text"/>	F4	<input type="text"/>	F4							
Company:	<input type="text"/>	F4	<input type="text"/>	F4							
Deadline from:	<input type="text"/>	to:	<input type="text"/>								
<input checked="" type="checkbox"/> Show detailed rows <input checked="" type="checkbox"/> Show total by manufacturer <input checked="" type="checkbox"/> Show total by country <input type="checkbox"/> Excel <input checked="" type="checkbox"/> Show total by type <input checked="" type="checkbox"/> Show total by year <input checked="" type="checkbox"/> Show total by branch											
<input checked="" type="checkbox"/> Generate Report <input type="checkbox"/> Print - FB <input type="checkbox"/> Cancel											
Report SQL											

Therefore the software can produce reports on the capacitors and transformers, grouped according to their type, manufacturer, capacity, distributions, substations, year of production, leakages, physical appearance, status of operation, PCB content, quantity in ppm etc. The software is a significant tool when preparing a strategy for identification and elimination of the equipment containing PCB. PCB database should not only be considered as a way to store all gathered information, but also as a tool, which will be continually updated, assessed and adapted, until the last PCB containing device is eliminated.

Inventory of PCB contaminated equipment

Inventory of Capacitors

In total, 15 distribution branches from 15 cities declared that have low voltage capacitors contaminated with PCB. All substations at each distribution branch were visited by the ESM field teams. The inventory form for the capacitors was used to collect data. Labels were affixed and pictures were taken for each capacitor. Collected data were entered into the software and processed.

Total number of low voltage capacitors at ESM is 996. The total number of contaminated capacitors is 494, 150 were suspected due to missing of the name plate and 352 capacitors did not contain PCB. The pictures from the suspected capacitors were compared with the pictures and technical data from the specifications of the producers which enabled definition of the type and thereby the content of PCB in these suspected capacitors. Inventory of the capacitors is presented in Annex 3.

Inventory of Transformers

Data were collected from 18 distribution branches from 18 cities. All substations at each distribution branch were visited by the ESM field teams and labels were affixed and pictures were taken for each transformer. The inventory form for the transformer was used to collect data. Collected data was entered into the software and processed.

The total number of low voltage transformers is 1026.

Inventory of the low voltage transformers is presented in Annex 4.

In addition inventory was performed at ESM and HEPS Mavrovo for high voltage transformers and at Rade Koncar for transformers that are for maintenance.

Name	Company*	Manufacturer	Type	Year of production
TS Skopje 1 TR 1	ESM	Rade Končar	no data	1961
TS Skopje 1 TR 2	ESM	Minel	no data	1980
TS Skopje 1 TR 3	ESM	Rade Končar	no data	1966
TS Skopje 1 TR 4	ESM	Rade Končar	no data	1971
TS Skopje 1 TR 5	ESM	Elin	no data	1965
TS Skopje 2 TR 1	ESM	Rade Končar	no data	1975
TS Skopje 2 TR 2	ESM	Minel	no data	1980
TS Skopje 4 TR 1	ESM	Rade Končar	no data	1977

TS Skopje 4 TR 2	ESM	Rade Končar	no data	1979
TS Skopje 4 TR 2	ESM	Rade Končar	no data	1979
VRBEN BLOCK A	HEPS Mavrovo	Rade Končar	TN 8000-30	1958
RAVEN BLOCK B	HEPS Mavrovo	Rade Končar	TN 8000-30	1958
VRUTOK TR 220	HEPS Mavrovo	Siemens	2KFRM 18435/220E	1971
VRUTOK BLOCK C	HEPS Mavrovo	Rade Končar	TOV 42000-123	1962
VRUTOK BLOCK B	HEPS Mavrovo	Rade Končar	TV 50000-110	1957
VRUTOK TR 35-10	HEPS Mavrovo	Siemens	TR a KOU 903/30	no data
Macedonian Railways	Rade Koncar	Energoinvest	ERT 7500/110-27.5	1981
Veles	Rade Koncar	no data	no data	no data
Prilep	Rade Koncar	Rade Končar	3TBN-100-12/F/S	1983
Trebinje	Rade Koncar	Energoinvest	PT 630/10-0.4	no data
Sveti Nikole	Rade Koncar	Minel	TP-7613-8	no data
Monte Negro	Rade Koncar	Minel	TP 636-1000	1976
Trebinje	Rade Koncar	Rade Končar	Tn 250-12	1966
Monte Negro	Rade Koncar	no data	T3-8002	1982
TR GRANIT 472567	Rade Koncar	no data	no data	no data
Monte Negro 75206	Rade Koncar	no data	no data	no data
Glassworks	Rade Koncar	Minel	T-630	no data
ZTO	Rade Koncar	no data	KNA 55317	no data
Locomotive transformer	Rade Koncar	no data	no data	no data
Locomotive transformer	Rade Koncar	no data	no data	no data

PCB stock

The Government of Norway provided a grant to the Government of Macedonia for replacement of all medium voltage capacitors at ESM. The total number of medium voltage capacitors is 614. The total weight of the PCB contaminated stock is 20.929 kg. The specification of the medium voltage capacitors that have been replaced through the Norwegian project is given in enclosure 3.

Negotiations are taking place between the Swiss and Norwegian Governments for the medium voltage capacitors to be included in the same shipment for incineration.

POPs Unit was provided by ESM with samples of transformer oil stored in 1.000 kg containers. The samples were analyzed with test kits Clor-N-Oil. Seven samples showed concentration higher than 50 ppm totaling 7.000 kg.

Cement factory – Usje – “TITAN” – Skopje replaced 162 low and medium voltage capacitors. The total weight of the PCB contaminated stock is 7.731 kg. The list of the capacitors is given in enclosure 4. The company is considering incineration of everything.

Decontamination Treatment Options

Disposal solution

The project “Energy Efficiency Distribution Program” foresees collection, temporary storage and disposal of the capacitors that contain PCBs. The PCB capacitors will be transported and

temporary stored in the warehouse which meets all standards for safe and environmentally sound waste storage. Afterwards, the waste (contaminated capacitors) will be transported to Switzerland for incineration in accordance to the Basel Convention provisions.

Incineration is the most widely available and used technology for PCB destruction.

Because of the cost-factor of incineration and its non-availability in many countries, alternative technologies are widely used. Some of those technologies have the advantage not only of lower cost, but also of being able to treat economically much lower volumes of waste material

Although oil decontamination can be achieved with technologies allowing complete destruction of PCBs, the carcass of transformers and capacitors can present problems because of the presence of a small amount of porous, organic materials which are costly to treat to obtain complete decontamination.

The disposal costs highly depend on the fact whether environmentally and legally sound treatments are available within Macedonia in the future, or if the wastes have to be exported for final disposal. In the second case, shipment costs for the hazardous wastes would have to be considered as an important budget factor.

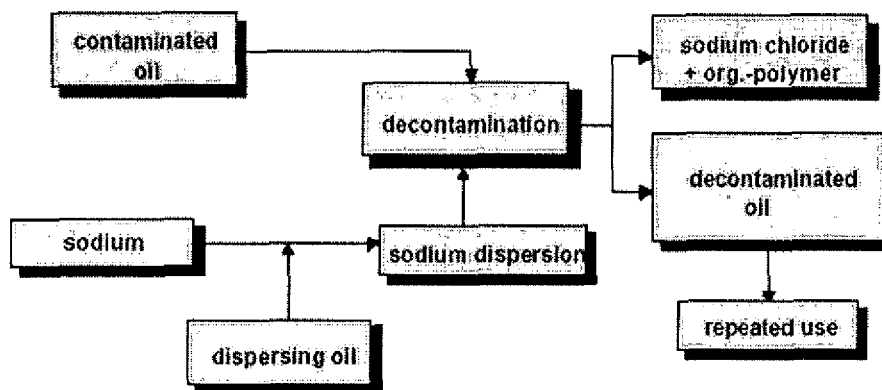
New technologies make it basically possible to decontaminate transformers in (mobile) installations in Macedonia and to e.g. only export oil with a concentration of > 500 mg/kg for disposal.

Decontamination options

Decontamination of the PCB oil with the sodium reduction technology is considered as the most appropriate solution for management of the transformers containing/contaminated with PCBs.

The proposed technology involves mixing of metallic sodium with heated transformer oil of paraffinic white oil. This causes the sodium to melt under oxygen- and water – free conditions and, after processing in a dispersing unit, to form a globule/particle with a diameter of approximately 5-10 μm . This small particle size results in a high surface area, thereby increasing the reactivity of the available sodium when mixed with the waste material.

Generally, the operation temperature varies from 100^oC to 160^oC, depending on the compound being destroyed, with temperatures of 130^oC to 140^oC being more typical. This relatively low temperature of operation provides an important safety feature for application of the technology, since the rate of reaction can be quickly reduced in an emergency by removing the applied heat and cooling the treatment vessel.

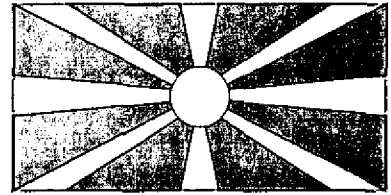
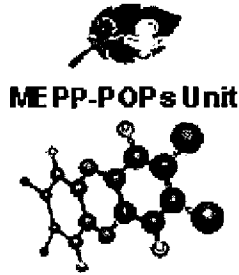


The technology offers several advantages for the destruction of organic compounds.

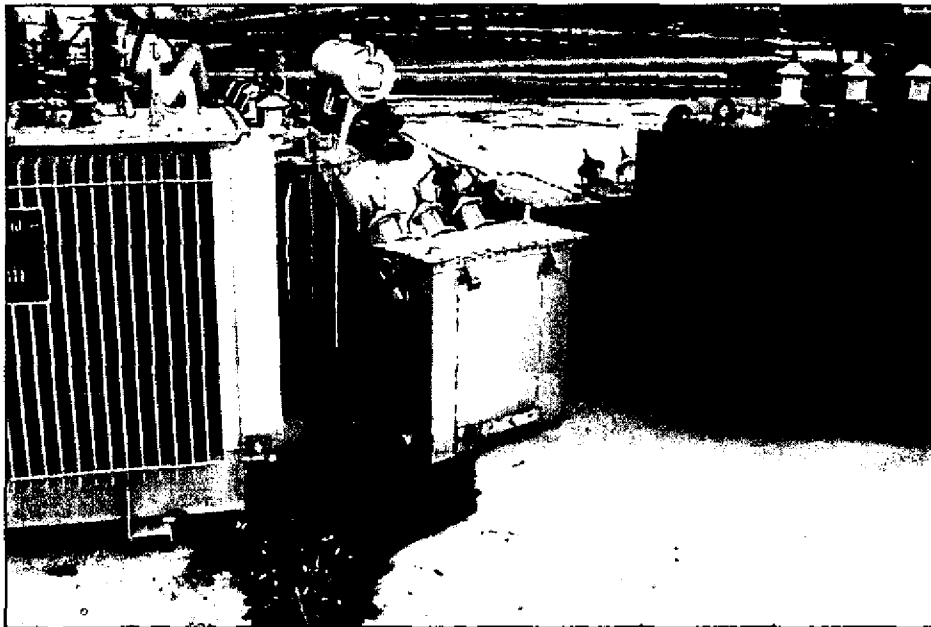
These advantages include:

- The technology is applied at relatively low temperatures, generally ranging from 100°C to approximately 160°C, depending on the chemical being destroyed.
- The technology operates at atmospheric pressure. No excess pressure must be applied to maintain operating conditions. This lack of excess pressure provides an important safety feature to prevent a release of waste in the event of an emergency.
- The rate of reaction (and, hence, the rate of exothermic heat generated by the reaction) can be controlled by the rate at which the waste is added to the sodium dispersion, or vice versa. In an emergency, the reaction can be quickly halted by ceasing the addition of sodium dispersion, removing the applied heat, and flushing the outside of the reactor with cooling water.
- Strong enthalpies of formation preclude a reversal of the reaction once the original chemical has been degraded.
- Reagents used to operate the technology are relatively inexpensive.
- The reagents used in the technology are not corrosive to metal, allowing construction of large-scale reaction vessels with common materials. This lack of corrosion also provides for a longer life for valves, fittings, gaskets, etc., thereby improving the long-term safety associated with the reactor.
- No process gases require recycling, thereby eliminating an often difficult and expensive process.
- Reactions occur in batch mode in a closed vessel, allowing all analyses to be completed to verify destruction prior to the release of by-products.

Annex 1



HANDBOOK on PCBs in Electrical Equipment



Issue August 2005

Ministry of Environment and Physical Planning
POPs Unit
Drezdenska 52
1000 Skopje – Macedonia

Phone: +389 2 3091 534
Fax: +389 2 3091 537
E-mail: a.mickovski@pops.org.mk
a.nedelkov@pops.org.mk
Internet: www.moep.gov.mk

Impressum

Production:

ETI Environmental Technology International, Chur, Switzerland.

Urs K. Wagner, Ueli Schneider, Francis De Haas

Collaboration:

POPs Unit, Skopje, Macedonia

Marin Kocov, Aleksandar Mickovski, Suzana Andonova, Antonio Nedelkov, Emilija Cupeva

Project:

The handbook has been developed within the framework of the infrastructure project «Efficient Energy Distribution Programme, Macedonia», which also regulates the handling of Polychlorinated Biphenyls. The project is financed by the Swiss Government, represented by the State Secretariat for Economic Affairs (**seco**).

Translation English - Macedonian:

Andonova Suzana

Emilija Cupeva

Issue:

First Printing in August 2005

Copyright:

Material in this publication may be quoted or reprinted, but acknowledgement is requested together with a reference of the document number. A copy of the publication containing the quotation or reprint shall be sent to either ETI or **seco**.

Contacts:

Ministry of Environment and Physical Planning (Coordination institution)

POPs Unit

Drezdenska 52

1000 Skopje - Macedonia

Phone: + 389 2 3091 534

Fax: + 389 2 3091 537

E-mail: a.mickovski@pops.org.mk, a.nedelkov@pops.org.mk

Internet: www.moep.gov.mk

seco State Secretariat for Economic Affairs (Financing institution)

Effingerstrasse 1

CH-3003 Berne - Switzerland

Phone: +41 31 322 56 56

Fax: +41 31 322 56 00

E-Mail: info@seco.admin.ch

Internet: www.seco-admin.ch

ETI Environmental Technology International Ltd. (Implementing institution)

P. O. Box 280

CH-7007 Chur - Switzerland

Phone: + 41 81 253 54 54

Fax: + 41 81 253 66 22

E-mail: info@eti-swiss.com

Internet: www.eti-swiss.com

Foreword

POPs Unit, Ministry of Environment and Physical Planning

This handbook is intended for the staff that professionally handles equipment and products suspected to contain or containing PCBs, management team of the companies and POPs Unit responsible for coordination of the national actions.

The Republic of Macedonia has joined the international action on POPs control, reduction and elimination in 2001 signing the Stockholm Convention on POPs. One year later the project on preparation of the preliminary POPs inventory, national priorities identification and action plans definition, established a basis for further activities on PCBs phase-out. The final project output was creation of a strategic document, National Implementation Plan on Reduction and Elimination of POPs. One of the adopted priorities is the preparation of the detailed POPs inventories. The project «Efficient Energy Distribution», financed by seco, Switzerland, is an excellent opportunity to establish a comprehensive database of equipment containing PCBs in the largest electricity producer in the Republic of Macedonia.

This handbook is part of the overall campaign on environmentally sound management of the PCB containing electrical equipment during all stages of its life cycle. The detailed information on POPs and PCBs influence on humans, international and national acts dealing with POPs issue, sampling and analysing procedures and other items connected with sound PCB management give the reader the opportunity to learn how to protect himself and the environment from harmful PCB impacts.

POPs Unit
.....

State Secretariat of Economy (seco)

Based on the Agreement between the Swiss Federal Council and the Macedonian Government concerning Technical and Financial Co-operation, signed on 26 October 1999, the State Secretariat for Economic Affairs (seco) is providing financial support to the «Efficient Energy Distribution Programme», which aims at a more efficient, stable and environmentally friendly energy distribution network in Macedonia. The Programme encompasses the replacement and supply of LV capacitors and MV capacitor banks and the establishment of an energy metering system. In an additional environmental project component the environmentally sound management of Polychlorinated Biphenyls (PCBs) is ensured. This endeavour targets the safe handling and disposal of contaminated equipment within the Programme, but shall in addition provide a sound know-how basis for the future safe and sustainable management of PCBs in Macedonia.

The present Handbook on PCBs in Electrical Equipment was developed particularly for the Macedonian POPs Unit and its activities with regard to PCBs. The Handbook provides assistance from identification to maintenance of respective equipment, phase-out of contaminated installations as well as transport, interim storage and final disposal of PCB containing materials or wastes. Furthermore, safety aspects and emergency actions form an integral and essential part of the document.

Macedonia ratified the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants on 27 May 2004, which includes the ban of PCBs. In the same year, the Ministry of Environment and Physical Planning published the «National Implementation Plan on Reduction & Elimination of POPs in the Republic of Macedonia». The Handbook will therefore be a valuable instrument to support Macedonia's strong commitment to fulfil its obligations in the framework of the Convention.

seco
.....

Index

1	International Conventions and Laws	
1.1	Basel Convention.....	7
1.2	Stockholm Convention.....	8
1.3	Rotterdam Convention (PIC Convention).....	8
1.4	National Laws of the Republic of Macedonia (by 2005).....	9
2	General Information and Hazard Potential of PCBs	
2.1	POPs and PCBs.....	11
2.2	Definition and History of PCBs.....	11
2.3	Application and Remobilisation.....	13
2.4	Impact of PCBs on the Human Health and the Environment.....	15
3	Identification and Monitoring	
3.1	Inventory.....	17
3.2	Visual Checks to Determine the PCB Content.....	18
3.2.1	Transformers.....	18
3.2.2	Capacitors.....	19
3.3	Sampling of Transformers, Capacitors and Construction Materials.....	21
3.3.1	Preparation of Sampling.....	21
3.3.2	General Sampling Procedures.....	23
3.3.3	Sampling of Capacitors.....	23
3.3.4	Sampling of Cooling Fluids.....	24
3.3.5	Sampling of Transformers.....	25
3.3.6	Sampling of Concrete and Brick Walls.....	26
3.3.7	Sampling of Soil.....	29
3.4	Screening Test Kits and Laboratory Analysis.....	30
3.4.1	PCB Screening Test Kits.....	30
3.4.2	Analysis by Gas Chromatography (GC).....	31
3.4.3	Analysis Proceedings.....	32
3.5	Database.....	32
3.6	Labelling of Equipment.....	34
3.7	Site Monitoring.....	36
3.7.1	Land Register of Areas with Possible PCB Contamination.....	36
3.7.2	Risk Assessment.....	36
3.7.3	Analysis.....	37
3.7.4	Extent of Contamination.....	37
4	PCB Management	
4.1	PCB Management Plan.....	38
4.1.1	Designation of a PCB Responsible.....	38
4.1.2	Training and Instruction of Staff.....	38
4.1.3	Inventory.....	38
4.1.4	PCB Land Register.....	38
4.1.5	Maintenance Plan.....	38
4.1.6	Spill Prevention, Control and Countermeasure Plan (SPCC Plan).....	39
4.1.7	Disposal Plan.....	39
4.2	Spill Prevention, Control and Countermeasure Plan (SPCC Plan).....	39
4.2.1	Prevention.....	39
4.2.2	Control.....	39
4.2.3	Countermeasure.....	40
4.3	Priorities for Disposal.....	40

5	Maintenance of PCB Containing Equipment	
5.1	Best Working Practices	41
5.2	Maintenance of PCB Containing Transformers	41
5.2.1	Visual Checks	41
5.2.2	Leaks of Transformers	41
5.2.3	Oil Level of Transformers	44
5.2.4	Temperature Gauge.....	44
5.2.5	Pressure-Vacuum Gauge.....	44
5.2.6	Corrosion on Tank and Radiator Fins	44
5.2.7	Performance Tests.....	44
5.3	Maintenance of PCB Containing Capacitors	45
5.4	Substitute Fluids	45
6	Safety	
6.1	Exposure to PCBs	47
6.1.1	Skin.....	47
6.1.2	Respiration.....	47
6.1.3	Stomach and intestine	47
6.2	Personal Protective Equipment (PPE).....	48
6.3	Protection of the Environment	49
7	Emergency Actions and Clean Up	
7.1	Emergency Actions for Cold Incidents	50
7.2	Emergency Actions for Hot Incidents	51
7.2.1	Incident Caused by an Internal Failure	51
7.2.2	Fires	51
7.3	First Aid in Case of Contact with PCB	53
7.4	Clean Up after Incidents	53
7.4.1	Assessment of an Incident	53
7.4.2	Decontamination Methods	54
7.4.3	Protection of Workers and Environment.....	55
7.4.4	Disposal	55
7.5	Check of Clean Up (Monitoring)	55
7.5.1	Tolerable Remaining Contamination after a Clean-up	55
8	Phase Out	
8.1	Phase Out of Transformers	56
8.2	Phase Out of Capacitors	57
8.2.1	Preparation.....	57
8.2.2	Dismantling.....	58
8.3	Phase Out of Other Equipment	58
9	Packing	
9.1	Packing According to ADR	59
9.2	Summary of Possible containers for PCB Transports	60
9.3	Labelling of the Packaging	61
9.3.1	Labelling for Storage or Transport	62
9.4	Handling of Packed Waste	63

10	Temporary Storage	
10.1	Temporary Storage on Site	64
10.2	Central Storage Platform.....	65
11	Transport	
11.1	International Regulations for the Transport of Hazardous Goods	67
11.2	ADR (European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road).....	67
11.2.1	Obligation of Main Actors	67
11.2.2	Documentation.....	68
11.3	National Transports within Macedonia.....	68
11.4	Transboundary Movement of Hazardous Waste.....	69
11.5	Loading and Safety Check Before Transport Takes Place.....	70
11.5.1	Loading of a Truck for Local Transports.....	70
11.5.2	Loading of 20' Box Containers for International Transport	70
12	Disposal	
12.1	Abstract.....	72
12.2	Situation in Macedonia in 2004	73
12.3	Overview Decontamination Methods	73
12.3.1	Dechlorination	73
12.3.2	LTR ² Technology.....	74
12.3.3	Retro filling.....	74
12.4	Disposal Methods	75
12.4.1	High Temperature Incineration	75
12.4.2	Incineration in Cement Kilns	76
12.4.3	Underground Landfill	76
12.4.4	Plasma Arc.....	76
12.4.5	In Situ Vitrification.....	76
12.4.6	Bioremediation.....	76
12.4.7	Emerging Technologies	76
13	Glossary	77
14	Annexes	
14.1	Contacts	79
14.2	PCB Treatment and PCB Disposal Companies	80
14.3	Information in the Internet.....	82
14.4	Emergency Response Plan for Cold Incidents	83
14.5	Emergency Response Plan for Hot Incidents.....	84
14.6	Best Working Practices.....	85
14.7	First Aid in Case of Contact with PCBs	86
14.8	Shipment of PCB Samples: Packing and Labelling	87
14.9	Movement Document for the transboundary movement of hazardous waste	88
14.10	Notification Document for transboundary movement of hazardous waste	90
14.11	Dangerous Goods Declaration and Container Packing Certificate	92

1 International Conventions and Laws

Three international conventions regulate the management of dangerous chemicals and hazardous wastes. The SBC (Secretariat of Basel Convention) as well as the secretariat of the Rotterdam Convention are located in Geneva (and FAO in Rome), which allows them to operate together from one base. At the COP-1 meeting in May 2005 in Punta-del-Este in Uruguay, it will be decided if also the POPs Secretariat remains in Geneva.

- The **Basel Convention** controls the transboundary movement of hazardous wastes and their disposal
- The **Stockholm Convention** regulates the prohibition of Persistent Organic Pollutants (POPs)
- The **Rotterdam Convention** regulates the trade with toxic pesticides and other hazardous chemicals (PIC – Prior Informed Consent procedure)

1.1 Basel Convention

In 1989, the Basel Convention was adopted to improve monitoring of the transboundary movements of hazardous wastes. As of February 2005, 163 states have ratified the Basel Convention. Switzerland was actively involved in developing this UN Convention, and today is still strongly committed to spreading environmentally sound methods for waste management around the world. It supports training centres and promotes technology transfer.



Secretariat of the Basel Convention

United Nations Environment Programme

The broadest and most significant international treaty on hazardous wastes



The Basel Convention has the following key objectives:

- To reduce transboundary movements of hazardous wastes to a minimum consistent with their environmentally sound management.
- To dispose of hazardous wastes as closely as possible to their source of generation.
- To minimise the generation of hazardous wastes in terms of quantity and hazardousness.
- Prohibition of an export of hazardous waste to developing countries that do not have suitable disposal technologies.

The Basel Convention has set up a very strict operational control system, based on the prior written notification procedure. The procedure for the notification of transboundary movements of hazardous wastes or other wastes can take place only upon prior written notification to the competent authorities of states of export, import and transit (if appropriate), and upon consent from these authorities permitting the transboundary movement of waste (see also chapter 11.4).

Any transboundary movement of hazardous wastes or other wastes carried out in contravention of notification system is considered illegal traffic.

1.2 Stockholm Convention

This Convention regulating the prohibition of - so far - 12 toxic chemicals called the POPs (Persistent Organic Pollutants) was signed in Stockholm in May 2001 by 90 states.

The Convention came into force on 17 May 2004; 90 days after the 50th member country had ratified it. Macedonia ratified the POPs Convention on 27 May 2004. 151 countries have signed the Convention as of February 2005.

The initial twelve POPs are Aldrin, Chlordane, DDT, Dieldrin, Endrin, Heptachlor, Hexachlorobenzene, Mirex, Toxaphene, Polychlorinated Biphenyls as well as Dioxins and Furans (unintentionally formed by-products as a result of incomplete combustion or chemical reactions). More chemicals are expected to be added to the Convention.

POPs are still being produced, distributed and used in some developing and transition countries and they accumulate in industrial sites. They are persistent and transported through air – by evaporating and re-condensing, the so-called «global distillation» – from warm areas near the equator to the poles or colder regions.

POPs can be found in every part of the world. At risk are people in developing countries working with these chemicals or being exposed to POPs in use. This includes agricultural production and the use of pesticides, prevention measures to fight malaria by means of DDT or manufacturing processes in the industrial field. However, people are also exposed to POPs in developed countries, such as e.g. PCB in old sealants or in the food chain.

The harm that POPs cause to people, animals, and the environment are difficult to estimate. POPs are certainly carcinogenic and it is assumed that they affect the genetic make-up as well as the immune and nervous system. For these reasons and due to the persistence of the chemicals, the Convention provides precautionary measures.

The contracting parties to the Stockholm Convention must take the following measures:

- Production, use, import, and export of the twelve most dangerous POPs shall be eliminated or restricted, respectively. For DDT a special regulation has been stipulated, as this product is used in developing countries to fight malaria.
- When constructing new plants/installations, measures shall be taken to minimise a possible production of POPs.
- Stockpiles and wastes that are contaminated with POPs shall be recorded in an inventory and disposed of in an environmentally sound manner.
- The use of PCB containing devices is still permitted until 2025, under the condition that certain safety precautions and conditions are fulfilled.
- By the year 2028, however, all PCB equipment shall be disposed of in an environmentally sound manner.

1.3 Rotterdam Convention (PIC Convention)

Toxic pesticides and other hazardous chemicals kill or seriously sicken thousands of people every year. They also poison the natural environment and damage many wild animal species. Governments started to address this problem in the 1980s by establishing a voluntary Prior Informed Consent procedure. PIC required exporters trading in a list of hazardous substances to obtain the prior informed consent of importers before proceeding with the trade.

In 1998, governments decided to strengthen the procedure by adopting the Rotterdam Convention, which makes PIC legally binding. The Convention establishes a first line of defence by giving importing countries the tools and information they need to identify potential hazards and exclude chemicals they cannot manage safely.

If a country agrees to import chemicals, the Convention promotes their safe use through labelling standards, technical assistance, and other forms of support. It also ensures that exporters comply with the requirements.

The Rotterdam Convention entered into force on 24 February 2004. The contracting parties take measures to:

- establish an official notification procedure, i.e. to inform the importing country that an export of a chemical figuring on the PIC list will take place, before the first shipment.
- inform the importing country that an export of a chemical that is banned or severely restricted for use within its territory will take place, before the first shipment.
- inform other countries of each national ban or severe restriction of a chemical.

1.4. National Laws of the Republic of Macedonia (by 2005)

The context of the Macedonian environmental policy has evolved significantly over the past decade, through initiatives for improving the legislative and regulatory framework and by harmonizing it with the legislation of the European Union.

Several on-going projects such as the Second National Environmental Plan, the National Waste Management Plan, and the National Implementation Plan on POPs will further strengthen the environmental policy.

The environmental legislative framework of Republic of Macedonia is based on the *Constitution Law*, which determines the protection of the environment as a basic principle (Article 8).

Further, the national environmental legal framework is developed through the *Law on the Environment*. It contains all environmental issues, which are characteristic for a modern European Environmental Protection Act. It stipulates the main principles, while legal and technical details are elaborated in secondary legislation.

The Law on Waste Management focuses on the institutionalisation of instruments supporting the sustainable development by promoting the rational use of natural resources and preventing and eliminating the dangers to human health and the environment from wastes.

This Law focuses on waste and on the modalities of the management, disposal, collection and recycling thereof, as well as on the obligations of the generators and holders of waste. It is an obligation that all necessary measures for processing or disposal of waste be undertaken without endangering human health and without damaging the environment.

The Law also stipulates an obligation for recording and reporting all phases of waste management. It contains separate parts concerning hazardous wastes, import, export and transit of wastes, land filling, incineration and special waste streams including waste oils, PCBs, end of the life-vehicles (ELVs), waste electric and electronic equipment (WEEE), etc.

The above-mentioned law belongs to a *framework* of environmental laws stating main regulations and objectives, while leaving aspects that are more technical to the sub-legislation. A number of regulations in the field of waste have been prepared (Regulation on Hazardous Waste, Regulation on identification, recording and reporting on waste, Regulation on phasing out PCBs, Regulation of management of waste oils). They will be assessed by the relevant stakeholders before their official adoption.

For the implementation of the project, also the following laws have to be considered:

- Law on protection and promoting of environment and nature (OG RM 69/96, 13/99, 41/00, 45/02)
- Law on waste (OG RM 37/98)
- Law on communal works (OG RM 45/97, 13/99)
- Law on communal hygiene, gathering and transporting of communal and industrial solid waste (OG RM 37/98)
- Law on local self Government (OG RM 52/95)
- Law on ratification of Basel Convention (international shipment of hazardous waste) (OG RM 49/97)

The management of chemicals (including POPs) through the stages of their life cycle is a shared responsibility of several Ministries as shown in the following table:

Table 1: Inter-Ministerial Responsibilities on POPs

Stage of Life Cycle	Trade	Production	Use	Transport	Unintentional Production	Waste Import / Export	Waste Disposal
Authorized Ministry							
Environment	X	X	X		X	X	X
Health	X	X	X				X
Economy	X		X				
Transport and Communication				X			
Agriculture	X	X	X				X
Labour		X	X		X		X
Finance-Custom Office	X					X	

2 General Information and Hazard Potential of PCBs

2.1 POPs and PCBs

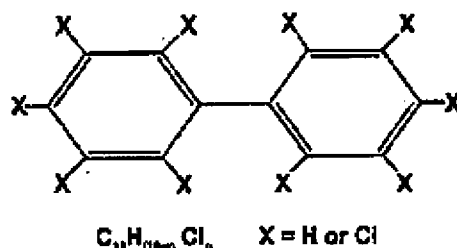
Persistent Organic Pollutants (POPs) have been identified by the international community for immediate international action by means of the Stockholm Convention. The pesticide DDT, highly toxic Dioxins and Furans (unintentionally formed by-products as a result of incomplete combustion or chemical reactions) as well as PCBs count among the POPs.

PCB (Polychlorinated Biphenyl) is one of the leading members in the group of POPs. PCB has serious health and environmental effects, which can include carcinogenicity, reproductive impairment, immune system changes, and also the loss of biological diversity.

2.2 Definition and History of PCBs

Polychlorinated Biphenyls (PCBs) are colourless liquids and a class of chlorinated organic compounds, formed by the addition of chlorine to biphenyl, which is a dual ring structure comprising two carbon benzene rings linked by a single carbon bond. Depending on the number of chlorine atoms in their molecules, their physical, chemical, and toxicological properties vary considerably. A total of 209 PCB compounds with the same basic organic structure but with a varying number of chlorine substituents could be possible, but only approximately 50 of these compounds have been found in commercial mixtures. PCBs are fire-resistant, have a low volatility, and are stable and persistent, making them well suited for industrial use but also problematic in the environment.

Picture 1: PCB Molecule



From the technical point of view, the characteristics of PCBs were quite advantageous.

Table 2: Advantageous characteristics of Polychlorinated Biphenyls (PCBs)

High heat stability	Only slightly soluble in water, but well-soluble in fat
Hardly inflammable (complete combustion only at > 1000 °C)	Good heat conductivity
Relatively good acid, alkali and chemical resistance	Low vapour pressure
Stable against oxidation and hydrolyse (in technical systems)	Very small electrical conductivity (good insulator)

Although PCBs had already been synthesised in 1866 for the first time, the commercial production only began in 1929 by the American Monsanto-Chemical Company under the trade name «Askarel». After the 2nd World War the production also started in Europe and in the late 1960s, the maximum production limits were reached with over 60'000 tonnes per year. After 1983, the production of PCBs was stopped in most countries, except in some countries in Eastern Europe. For example, the Russian Federation stopped the production between 1987 and 1993 only [AMAP, Oslo, 2000]. The worldwide total PCB production is estimated at 1.5 to 2 million tonnes. The following table shows some of the brand names used for the various applications of PCBs.

Table 3: Brand Names for PCBs

Abestol (t, c)	DP 3, 4, 5, 6,5	Phenoclar DP6 (Germany)
Abuntol (USA)	Ducanol	Phenoclor (t, c) (France)
Aceclor (t) (France, Belgium)	Duconal (Great Britain)	Phenoclor DP6 (France)
Acoclor (Belgium)	Duconol (c)	Phyralene (France)
Adkarel	Dykanol (t, c) (USA)	Physalen
ALC	Dyknol (USA)	Plastivar (Great Britain)
Apirolio (t, c)	E(d)ucaral (USA)	Polychlorinated biphenyl
Areclor (t)	EEC-18	Polychlorobiphenyl
Aroclor (t, c) (USA)	EEC-IS (USA)	Pryoclar (Great Britain)
Aroclor 1016 (t, c)	Elaol (Germany)	Pydraul (USA)
Aroclor 1221 (t, c)	Electrophenyl (France)	Pydraul 1 (USA)
Aroclor 1232 (t, c)	Electrophenyl T-60	Pydraul 11Y (USA)
Aroclor 1242 (t, c)	Elemex (t, c) (USA)	Pyralene (t, c) (France)
Aroclor 1254 (t, c)	Elexem (USA)	Pyralene 1460, 1500, 1501 (F)
Aroclor 1260 (t, c)	Eucarel (USA)	Pyralene 3010, 3011 (France)
Aroclor 1262 (t, c)	Fenchlor 42, 54, 70 (t, c) (Italy)	Pyralene T1, T2, T3 (France)
Aroclor 1268 (t, c)	Hexol (Russian federation)	Pyramol (USA)
Arubren	Hivar (c)	Pyranol (t, c) (USA)
Asbestol (t, c)	Hydol (t, c)	Pyrochlor
ASK	Hydol	Pyroclar (Great Britain)
Askarel (t, c) (USA)	Hyvol	Pyroclor (t) (USA)
Auxol (USA)	Hywol (Italy/USA)	Pyromal (USA)
Bakola	Inclar (Italy)	Pyronal (Great Britain)
Bakola 131 (t, c)	Inclor (Italy)	Pysanol
Bakolo (6) (USA)	Inerteen 300, 400, 600 (t, c)	Saff(e)-T-Kuhl (t, c) (USA)
Biclor (c)	Kanechlor (KC) (t, c) (Japan)	Safe T America
Chlorextol (t)	Kanechor	Saft-Kuhl
Chlorinated Diphenyl	Kaneclor (t,c)	Sanlogol
Chlorinol (USA)	Kaneclor 400	Sant(h)osafe (Japan)
Chlorintol (USA)	Kaneclor 500	Sant(h)othera (Japan)
Chlorobiphenyl	Keneclor	Sant(h)otherm FR (Japan)
Chloroecxtol (USA)	Kennechlor	Santosol
Chorextol	Leromoli	Santoterm
Clophen (t, c) (Germany)	Leromoll	Santotherm (Nippon)
Clophen Apirorlio	Leronoll	Santotherm FR
Clophen-A30	Magvar	Santovac
Clophen-A50	Man(e)c(h)lor (KC) 200,600	Santovac 1
Clophen-A60	Maneclor (Nippon)	Santovac 2
Cloresil	MCS 1489	Santovec (USA)
Clorinol	Montar (USA)	Santowax
Clorphen (t)	Nepolin (USA)	Santvacki (USA)
DBBT	Niren	Saut(h)otherm (Japan)
Delorene	No-Famol	Siclonyl (c)
Delor (Czech Republic)	NoFlamol	Solvol (t, c) (Russian Federation)
DI 3,4,5,6,5	No-Flamol (t, c) (USA)	Sorol (Russian Federation)
Diachlor (t,c)	No-flanol (t,c) (USA)	Sovol (Russian Federation)
Diaclor (t, c)	Nonflammable liquid	Sovtol (Russian Federation)
Diaconal	Non-flammable liquid	Terpenylchlore (France)
Dialor (c)	PCB	Therainol FR (HT) (USA)
Diconal	PCB	Therminol (USA)
Disconon (c)	Pheneclor	Therminol FR
Dk (t, c) (decachlorodiphenyl)	Phenochlor	Therpanychlore (France)
DI(a)conal	Phenochlor DP6	Ugilec 141, 121, 21

t: used in transformers c: used in capacitors

2.3 Application and Remobilisation

Due to their characteristics, PCB mixtures (either pure or together with other substances) have been used in open and closed systems:

Table 4: Applications in «Closed Systems»

➤ Insulation and/or cooling fluid in transformers
➤ Dielectric fluid in capacitors
➤ Hydraulic fluid in lifting equipment, trucks and high pressure pumps (mining industry especially)

Furthermore, PCBs were also used in «open systems» such as paints, in the car industry, sealants in the construction industry, etc.

Picture 2: «Closed Systems» (e.g. PCB Transformer) Picture 3: «Open Systems» (e.g. Sealants in Building)

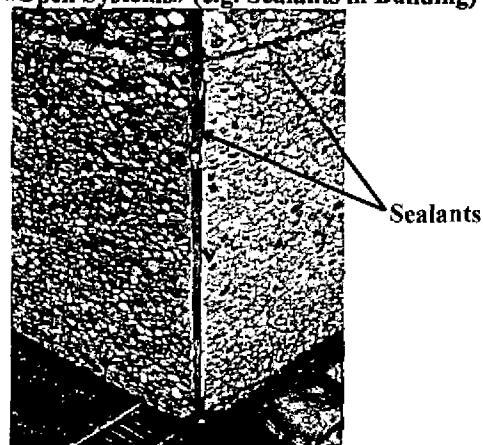
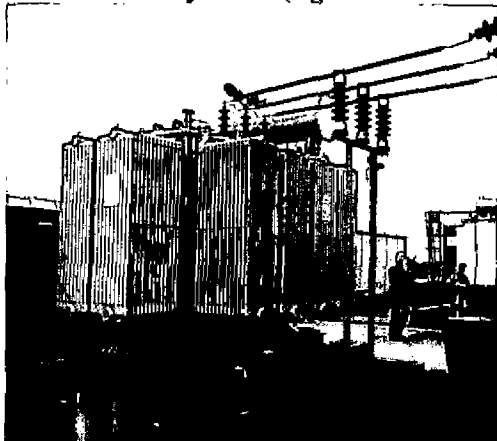


Table 5: Applications in «Open Systems»

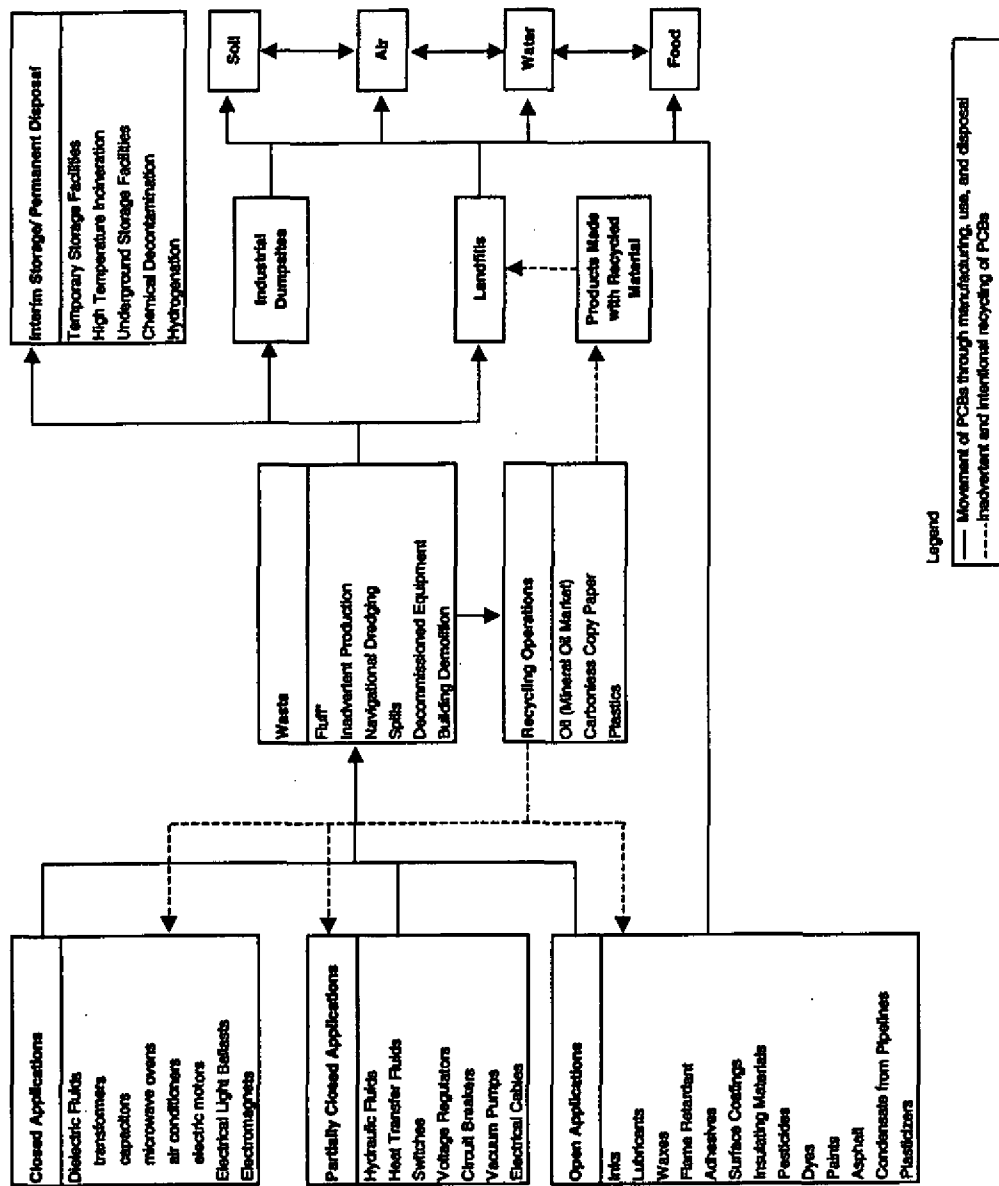
➤ Lubricating fluid in oils and grease
➤ Water-repellent impregnating agent and fire retardant for wood, paper, fabric and leather
➤ Laminating agent in paper production
➤ Additive in glues, sealants and corrosion protection coatings
➤ Carrier for insecticides
➤ Polymerisation catalyst support for petrochemicals
➤ Immersion oils for microscopy

As these materials are not usually defined as hazardous waste at the time of disposal, the PCBs find their way into the environment, where they were detected for the first time in 1966.

Although the release of PCBs into the environment has taken place in very limited areas, global currents of air and water have dispersed the substance on the whole planet. PCBs can be found in air, water, soil, plants, animals, and humans.

Due to its chemical and bio-chemical stability and its high solubility in the fatty tissue, the substance has entered the food chain. As a result, the members at the end of the food chain, e.g. predators or humans, show a far higher contamination than plants or water.

Chart 1: Remobilisation of PCB



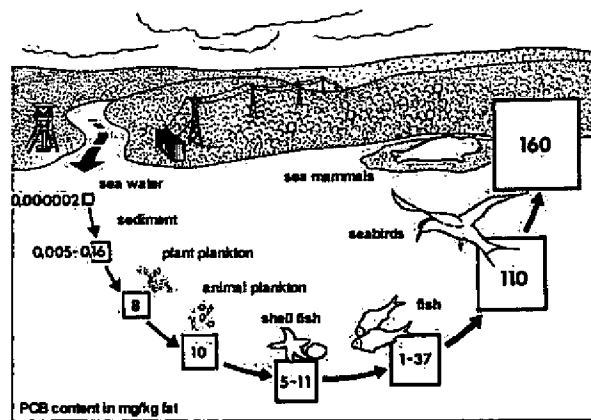
* Fluff is waste in the form of upholstery, padding, and insulation materials produced from the shredding of appliances and automobiles that become saturated with PCB-containing oils and fluids.

[UNEP, Guidelines for the Identification of PCBs and Materials Containing PCBs]

Picture 4: PCB Pollution in Glaciers



Picture 5: PCBs in the Food Chain



2.4 Impact of PCBs on the Human Health and the Environment

PCBs have a long and documented history of adverse effects in wildlife. They have been associated with poor reproductive success and impaired immune function, e.g. of captive harbour seals in the Arctic. A major flood in the Saginaw River basin in Michigan in 1986 allowed PCB contaminants to spread through the ecosystem and the following year's hatch rate of Caspian terns in the area dropped by more than 70 per cent. Hatching chicks showed developmental deformities, and none survived more than five days. (WFPHA, 2000). In Switzerland, the otter became extinct because of PCB induced infertility.

How do PCBs get in the human body?

PCBs are mainly taken in via the stomach-intestine tract. In Switzerland, the average PCB intake through the mouth (food and drink) is 3-4 μg per day and person. The tolerable daily intake (TDI) established by the WHO (World Health Organization) for humans is 30-60 μg PCBs, i.e. even a lifelong intake of 30-60 μg PCBs should not cause any damage (based on a person's weight of 60 kg). Furthermore, PCBs are absorbed through the skin and the lungs.

Are PCBs acutely toxic?

Generally, immediate risks posed by PCBs are very rare. PCBs are not acutely toxic, i.e. high quantities have to be taken in until immediate effects can be noticed. However, PCBs bioaccumulate in the human body and are only excreted to a very small extent, even over many years. Therefore, extensive safety measures must always be taken when handling PCBs.

What are the hidden (latent) risks of PCBs?

It is difficult to estimate the long-term effect of a chronic PCB contamination in small doses. Influences on the thyroid hormones and possible effects on the development of the brain are discussed. Large doses of PCBs in the human body can cause damage to liver, kidneys, and brain. In addition, PCBs probably influence the reproductive system and cause deformations to unborn children. **Are PCBs carcinogenic?**

Carcinogenic effects of PCBs on rodents have been proven, however, have not yet been confirmed for humans. Based on this knowledge, PCBs are generally categorised as carcinogenic (World Federation of Public Health Associations, May 2000).

What are the symptoms of an acute poisoning?

Foodstuffs were contaminated with Kanechlor 400 (a PCB mixture with approx. 48 % chlorine content) during an incident in Yusho/Japan in 1968. The following symptoms were

noticed: Swollen lids, chloroacne, skin pigmentations, sight defects, numbness in arms and legs, weakness and tiredness. Later also blindness, hepatitis, diarrhoea, changes in the menstrual cycle, headaches and hair loss could be observed.

Picture 6: Typical Chloracne



Picture 7: Symptom Hair Loss



Another result of the incident was a higher percentage of miscarriages or deformations, respectively. The absorption through the skin and the respiring of PCB vapours and contaminated dust particles do not cause such immediate symptoms in general. They are, however, the main cause for a possible long-term damage.

Why are fires particularly dangerous?

People are particularly at risk if PCBs are exposed to heat and/or fires. **Dioxins** and **Furans** (Polychlorinated Dibenzodioxins, PCDD, and Polychlorinated Dibenzofurans, PCDF) are unintentionally formed and released from thermal processes involving PCBs as a result of incomplete combustion or chemical reactions. These substances are highly toxic, even in very small doses (also known as Seveso poison).

As a result of manufacturing processes, even some applications of PCBs can be slightly contaminated with PCDF (Furans). This applies to cooling fluids in capacitors and PCB containing paints.

3 Identification and Monitoring

3.1 Inventory

The preliminary inventories compiled by the task teams created by the POPs Unit of the Ministry of the Environment and Physical Planning (MEPP) have identified PCB containing equipment in the Republic of Macedonia and provided a qualitative and partly quantitative picture of the situation.

According to the defined situation in the Republic of Macedonia with reference to PCB management, detailed inventories have to be compiled of the following:

- Holders of PCB containing equipment in the Republic of Macedonia
- Equipment containing PCBs in total
- Quantity of cooling fluids, hydraulic oils and other oils containing PCBs
- Contaminated sites («hot spots»)
- Used, stored and improperly disposed wastes containing PCBs
- Obsolete stocks and storage sites
- PCBs in open applications (coatings, plastic production and petrochemical industry)

The recording and processing of the data in a database will enable the MEPP of Macedonia to identify the needs of the country in terms of PCB management and disposal options.

According to the PCB-Regulation, which is currently in process of coming into force, all holders of PCB containing equipment will be held to declare the following objects to the MEPP by means of official forms:

- PCB containing fluids
- PCB containing equipment and containers
- PCB containing soil (from spills)
- Solid waste contaminated with PCBs (e.g. rags, absorbents)
- Parts of buildings contaminated with PCBs (e.g. concrete, caused by an accident)

Not only the PCB content of transformers in use has to be checked, but also the contamination of transformers out of use or in reserve. Rigorous examinations must also include spare oils and other equipment that could contain PCBs (capacitors, rectifiers, circuit breakers, heat exchangers, oil cisterns and pipe systems, etc.). Only equipment with a volume greater than 5 litres will have to be declared.

All transformers have to be sampled, even if they are of recent date of manufacture, because a later, unintended contamination of the transformer could have occurred (see also chapter 3.3). If a device cannot be sampled for technical reasons (e.g. capacitor), it has to be regarded as PCB containing until the sampling performed at the time of the phase out proves the opposite.

3.2 Visual Checks to Determine the PCB Content

3.2.1 Transformers

Although the normal life expectancy of a PCB transformer is approximately 40 years or longer, conditions such as overloading, high operating temperature and physical abuse can reduce its lifetime and lead to potential operational and environmental hazards. Preventive maintenance to preclude these hazards is tremendously important.

The primary purpose of a transformer is to convert electrical potential from one voltage to another. During this conversion, a great deal of heat is generated and it must be dissipated. Immersion of the core and coil assembly of the transformer in a liquid provides effective cooling. The liquid used for this purpose must not only be a good coolant but also a good electrical insulator (dielectric) such as mineral oil or PCB.

Sparks inside a transformer occur as a result of lightning, switching surges and transient fault conditions on the power line. They normally last only a fraction of a second and the current flow is so small that the disturbance often goes undetected by the protective relays on the power system. These transient phenomena and their harmful effects can be eliminated or greatly reduced by properly sized lightning arresters located close to the primary terminals of the transformer.

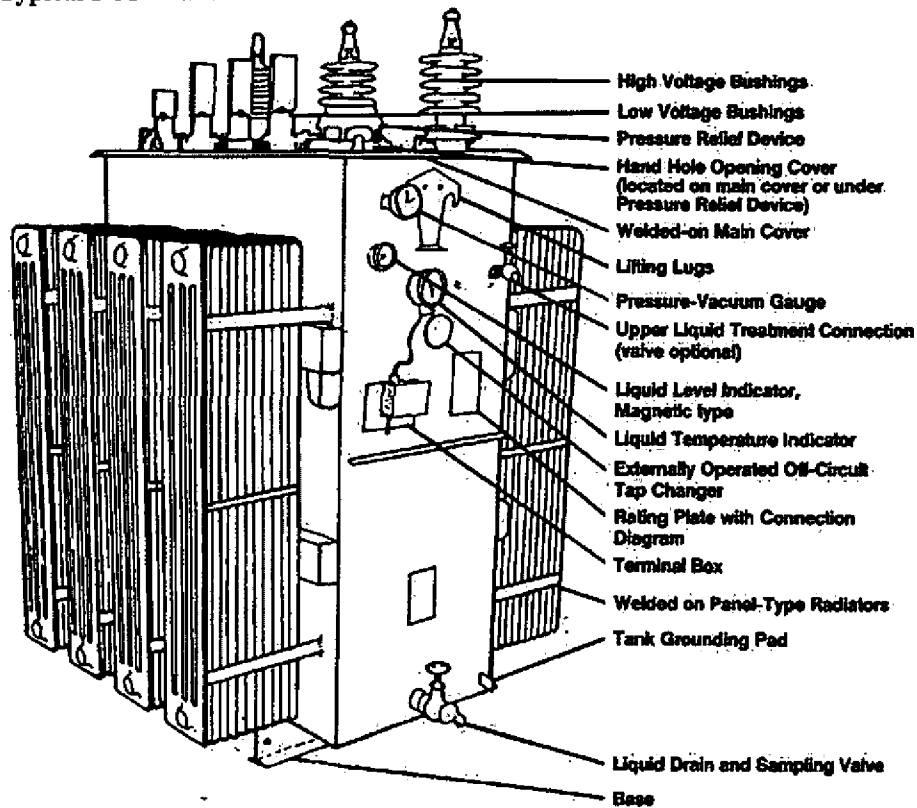
A problem in the identification of PCB transformers is that large numbers of different types of transformers have been designed and sold, and are now used across the world. Unfortunately, there is no absolute method of externally identifying a PCB type transformer. It is only possible to give general guidance from which readers may draw some information relevant to the particular types of equipment.

Usually, transformers were conventional oil-filled units. However, later designs were developed as totally or hermetically sealed units without drain taps and access facilities. The rationale for this was that PCBs had the reputation of being very stable fluids, and thus would not degrade as normal oils do, and the transformers could consequently be sealed for life. However, experience has shown that this is not the case.

In addition to the main nameplate, many transformer manufacturers put identification plates on the transformers. These identification plates usually state that the transformer does contain PYROCLOR, ASKAREL, etc. (see detailed list in chapter 2.2).

IMPORTANT: Experience has shown that numerous transformers that were sold as PCB free equipment actually **do** contain PCB. In the 70s, transformer manufacturers and oil suppliers often were not informed about the risks and the potential of cross contamination of PCB by using identical cisterns, transport containers, pipe systems and fittings for mineral oil and PCBs. Therefore, many new transformers were unintentionally contaminated by PCBs. Some transformers were also contaminated by the user during refills or maintenance work.

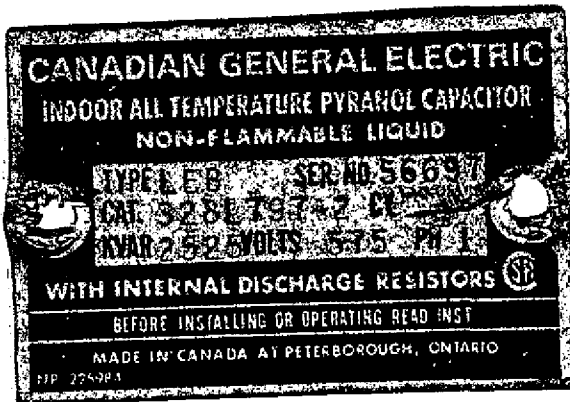
Picture 8: A Typical PCB Transformer



3.2.2 Capacitors

In many cases, the manufacturer provided information about the type of dielectric liquid, either with identification on the nameplate (see picture 9 for a PCB containing capacitor) or with a separate tag confirming that the contents are harmful for the environment (see picture 10). Such capacitors do not need further investigation. They definitely contain PCBs and must be considered as such. After banning PCBs for electrical equipment, most of the power capacitors were declared as PCB free/Non PCB either on the nameplate or with a separate tag, and they can, if necessary, be disposed of as normal oil containing waste.

Picture 9: Identification of Capacitor Fluid



Picture 10: Tag Information on Capacitor

SUPPLIED BY
BIGG Bryce Capacitors Limited
 Halesby : Warrington - England

PCB

HARMFUL
 DANGER OF CUMULATIVE EFFECTS



THIS MATERIAL AND ITS CONTAINER
 MUST BE DISPOSED OF
 IN A SAFE WAY

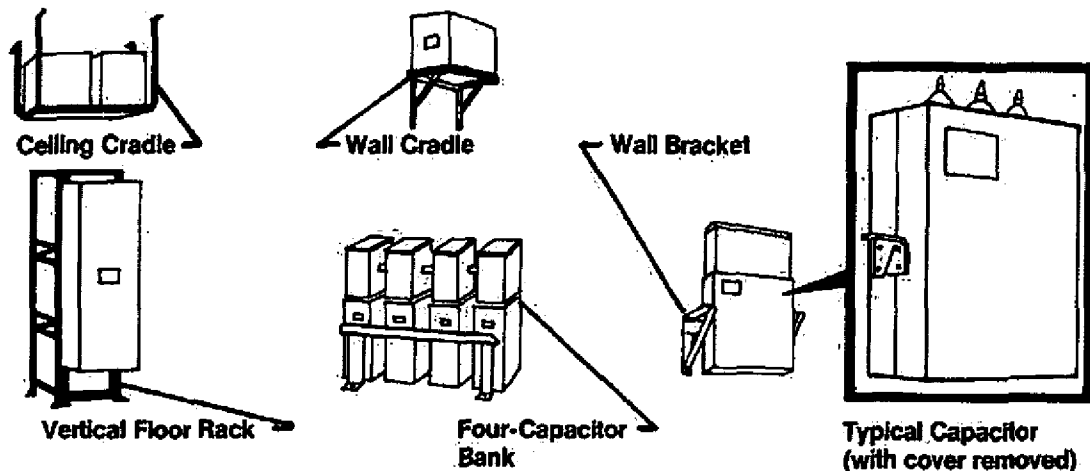
As capacitors are a sealed entity, a contamination after manufacture can be excluded. Considering the fact that after 1993 no PCB was produced anymore, it can be assumed that capacitors manufactured after this date are PCB free.

In some cases, a list providing information about the PCB content of capacitors can be used to determine whether or not a capacitor contains PCBs. A copy of the catalogue published by the Australian and New Zealand Environment and Conservation Council has been given to ESM. It can also be found in the Internet:

www.deh.gov.au/industry/chemicals/scheduled-waste/pcbs/pcbaid.html.

Unfortunately, there is no such catalogue available for devices manufactured in Eastern Europe.

Picture 11: Typical Indoor Capacitors



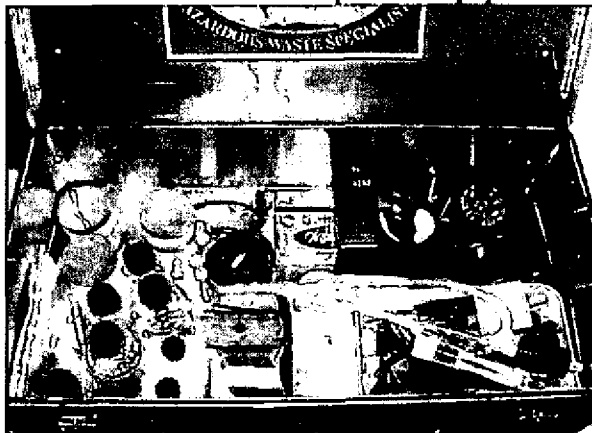
Capacitors that bear no information about the dielectric fluid have to be sampled and analysed. Since capacitors are built into hermetically closed containers and there is no direct access to the cooling liquid, it is not possible to take samples for analysis without destroying the casing of the equipment (see also chapter 3.3.3). Therefore, samples can only be taken and analysed once the capacitor has been dismantled. Only after an analysis, the choice of disposal can be evaluated.

3.3 Sampling of Transformers, Capacitors and Construction Materials

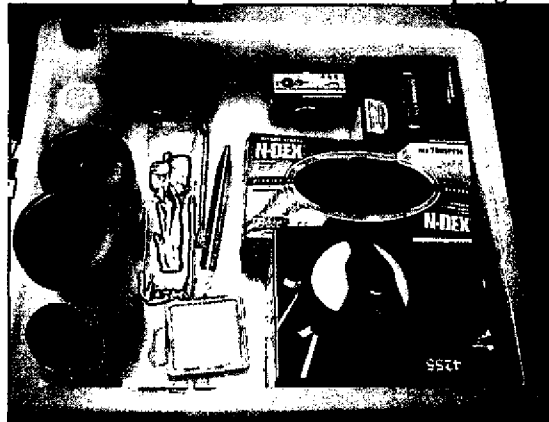
3.3.1 Preparation of Sampling

It is advisable to prepare a sampling box that contains basic equipment for sampling activities. In case of need, essential equipment will be ready for use immediately.

Picture 12: Inside View with possible Equipment



Picture 13: Example of a POPs Unit Sampling Box



Normally, glass bottles are used for liquid samples, and glass or plastic containers for solids. However, if a high PCB content is expected (e.g. in case of pure PCB), glass bottles must always be chosen, because PCB could diffuse through plastic containers.

The sampling containers must be absolutely clean. If the sampling containers are transported over long distances, the demands on the glass quality (unbreakable) obviously increase.

When preparing the sampling box, the intended minimum number of samples has to be considered, which depends on the kind of PCB analysis and possible further analyses (e.g. oil quality in case of negative PCB result).

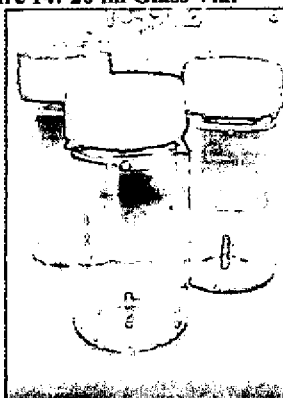
Table 6: Minimum Sample Quantities and Sampling Containers

Method	Matrix	Quantity	Container
Clor-N-Oil	Oil	10 ml	➤ 20 ml glass vial (white lid)
Clor-N-Soil	Solids (e.g. soil, concrete dust, etc.)	10 g	➤ 60 ml glass vial (white lid) ➤ 250 ml PE-HD container (plastic, white with blue lid)
L 2000 DX	Oil	10 ml	➤ 20 ml glass vial (white lid) ➤ 30 ml glass bottle Hexavis (brown with black lid)
L 2000 DX	Solids (e.g. soil, concrete dust, etc.)	Minimum 10 g, if possible more	➤ 60 ml glass vial (white lid) ➤ 250 ml PE-HD container (plastic, white with blue lid)
GC (lab)	Oil	20 ml	➤ 20 ml to ½ litre bottles
GC (lab)	Solids (e.g. soil, concrete dust, etc.)	10 g	➤ 60 ml glass vial (white lid) ➤ 250 ml PE-HD container (plastic, white with blue lid)

Please consider that the above-mentioned quantities are minimum figures. It is advisable to always take more sampling material e.g. to fill a 250 ml PE-HD container with soil. For drill, samples the minimum quantities are sufficient because of the usually difficult sampling procedures.

If also the oil quality of a transformer cooling fluid shall be determined at the same time, at least 500 ml of the oil will be needed. It should be filled in a 500 ml glass bottle (with blue lid), e.g. from Duran or Simax manufacturers.

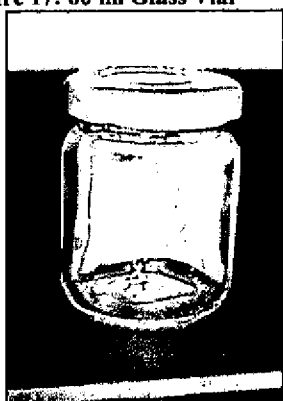
Picture 14: 20 ml Glass Vial



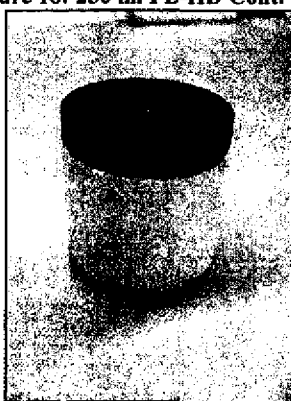
Picture 15: 30 ml Glass Bottle Hexavis Picture 16: 500ml Glass Bottle Duran



Picture 17: 60 ml Glass Vial



Picture 18: 250 ml PE-HD Cont.



Picture 19: 750 ml PE-HD Cont.



3.3.2 General Sampling Procedures

The main source of error is the sampling itself. Therefore, particularly the following points must be considered:

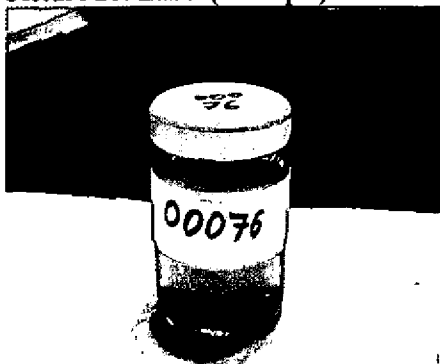
Risk of Cross Contamination

Contamination is easily spread from one sample to another. When using one-way material (e.g. Kleenex, pipettes, metal scoops, etc.) it must be ensured that a new product is used for every new sample. If this is not possible, the used equipment must always be cleaned before another sample is taken. If possible, solvents (e.g. technical acetone) should be used for this purpose.

Confusion of Samples

In order to prevent a confusion of samples, it is crucial to clearly mark the sample containers immediately when a sample has been taken. The identical data must also be recorded in a sampling report. A label must be affixed to the sampling containers, stating the following:

Picture 20: Label (Example)



Sampling Report:

The sampling report must be filled in immediately. If it is completed at a later stage, important information could be lost or forgotten.

Guidelines regarding the transportation respectively transboundary shipment of PCB samples are attached in annex 14.8.

3.3.3 Sampling of Capacitors

Power capacitors are built into hermetically closed containers and there is no direct access to the cooling liquid. If a designation as described in chapter 3.2.2 is missing and relevant information from the manufacturer is not available, the only way to test the dielectric liquid is to drill a hole in the casing on the top or rather cut the isolator and to take an oil sample by e.g. using a pipette (using only once). After this exercise, the capacitor is unusable and as it got damaged, it must be stored accordingly (e.g. in a UN-approved steel drum). Therefore, it is advisable to only sample capacitors that are already out of service. If there is a series of the same capacitors, it is usually sufficient to sample only two devices out of the series.

Preferably, a mixed sample originating from the two capacitors with the lowest serial numbers should be analysed. It should be proceeded with caution if the analysis reveals a PCB concentration, even if it is only a slight contamination. Such contamination could have been caused during the production (e.g. when using the same pumps for mineral oil and PCB oil). In such cases, all capacitors of one series must be analytically tested.

Personal Protective Equipment (PPE)

The PPE for these activities consist of protective gloves and goggles. Respiratory protection is not necessary when taking single samples. If several samplings are carried out at short intervals, a light respiratory protection is recommended.

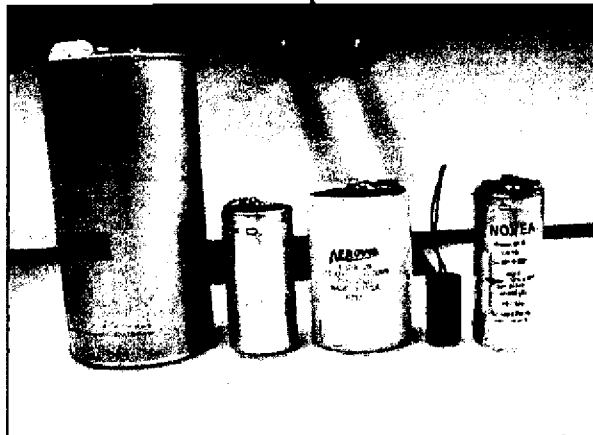
Sampling of Small Sized Capacitors

Usually capacitors of a smaller size do not contain PCB as a floating liquid in the casing, but rather as an impregnating agent of the insulation layers in the capacitor. It is therefore hardly possible to drill a hole in the casing and take an oil sample with a pipette.

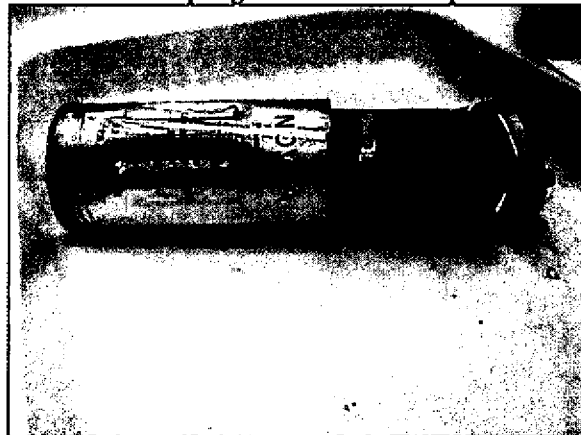
Prepare the working place with oil carpet and a tray (metal if available). The personal protection protective equipment comprises gloves, safety goggles and in case of poor ventilation a respiratory mask. Firstly, a circle has to be cut around the top end of the capacitor casing near the contacts the by using a small iron saw. Once the top has been lifted, it is usually possible to pull the windings out. With a tool remove about 1 cm³ of the insulation and conductor layers and place them in a 60 ml glass vial. The samples can then be prepared in the laboratory and analysed by gas chromatography.

All tools and materials that came in contact with the capacitors have to be cleaned with e.g. acetone or disposed of as hazardous waste.

Picture 21: Small Sized Capacitors



Picture 22: Sampling of Small Sized Capacitors



3.3.4 Sampling of Cooling Fluids

Sample Container

If only the PCB content of the oil is analysed, 20 ml glass vials can be used, as long as the analysis is performed on site. If the analysis is performed elsewhere and the samples have to be transported over long distances, 30 ml glass bottles shall be used as sample containers because they are more robust. If a holder of a transformer also wants to have the quality of the oil tested, a 500 ml glass bottle will be used.

3.3.5 Sampling of Transformers

Safety Precautions

In order to prevent the skin from coming into contact with PCB, one-way protective gloves must be worn. The eyes must be protected against possible oil splashes by wearing goggles (see chapter 3.3.3).

Position of Sampling

The sample can be taken by using the drain tap, which usually is at the bottom of the transformer. If a transformer has been disconnected from power for over 72 hours, the sample should generally be taken from the bottom, as PCB sinks to the lower level because of its higher density. Sometimes the gasket gets damaged when the drain tap is opened. It is therefore advisable to always have a spare gasket ready.

Alternatively, transformers can be sampled via the oil filling cap by using a hand pump (consider: a new hand pump must be used for each transformer). Oil samples from the expansion receptacle cannot always be regarded as representative, because the oil does not circulate and thus it is not really mixed.

Usually, transformers are sampled when they are in use and thus when they are live. Corresponding protective measures and safety regulations must be known and considered at any time!

Size of the Analysis

If a PCB inventory demands an analysis of the cooling fluid, the owner has the possibility to also have the oil quality tested - always depending on the age and condition of the equipment. Such a preventive maintenance allows an assessment of the technical condition of the transformer and thus helps prevent possible damages/failures resulting from e.g. acidity or increased dampness.

Oil quality analyses must only be run after a negative PCB result; otherwise, the laboratory equipment would be contaminated with PCB.

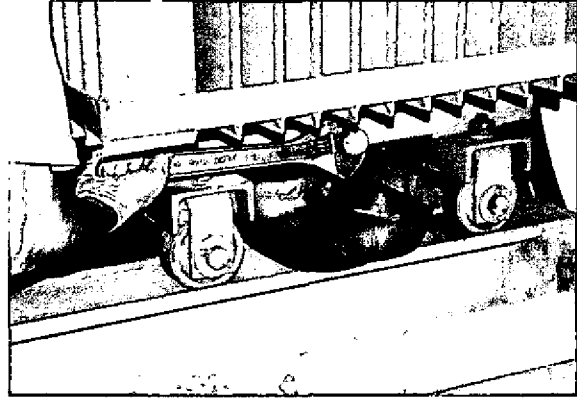
The following steps must be followed when sampling a transformer:

- Place a drip tray under the drain tap
- Drain off the required amount of oil into the sampling bottle – quantity depending on the intended analysis
- Carefully retighten the seal
- Then affix a label on the sampling bottle and on the transformer containing the number which is the same with the eco-card number. The eco-card contains the following information:
 1. site(substation)
 2. manufacturer of transformer
 3. Power (KVA)
 4. Serial number
 5. Year of manufacture
 6. Date of sampling
 7. Name of person in charge

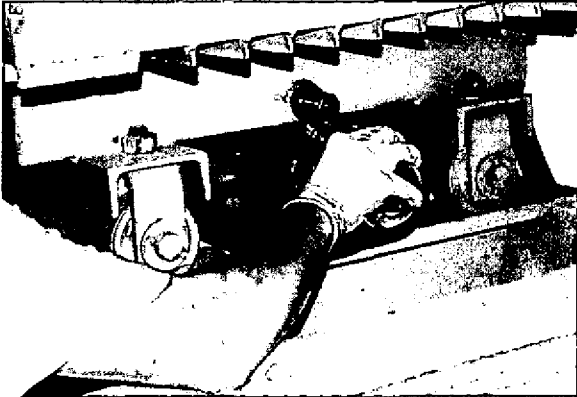
Picture 23: Place Drip Tray under Drain Tap



Picture 24: Open Drain Tap



Picture 25: Sampling



Picture 26: Affix Label



If the **oil quality** shall also be tested, further steps have to be considered:

- Sampling via drain tap: Drain off 1 to 2 litres of oil first in order to clean the drain from particles which might have accumulated in that area
- Amount of oil required: 0.5 to 1 litres
- Leave the oil for 24 hours, in order to allow particles and water to settle
- Take sample from the upper third of the oil for the analysis, using a pipette
- Fill the 1 to 2 litres of oil (that were drained off before) into the transformer again

All wastes must be disposed of in an environmentally sound manner – the disposal method always depends on the analysis result.

3.3.6 Sampling of Concrete and Brick Walls

A cordless drill can be used for taking samples. Drills (bits) with a diameter of 20 mm to 22 mm should be used to drill holes in the PCB suspected areas. The collected concrete dust from the drilling activity forms the sample for the analysis.

Safety Precautions

The drilling procedure evaporates dust that must be regarded as contaminated. Consequently, the safety precautions during the sampling must be followed strictly and it is essential to wear:

- Leather and/or Nitrile gloves
- Safety goggles
- Respiratory mask with a filter for organic vapours and dusts
- Ear protection while drilling

If samples are taken from a brick wall, cross contamination must be avoided by e.g. covering the floor with plastic liner or industrial carpet. These materials have to be disposed of as hazardous waste, too.

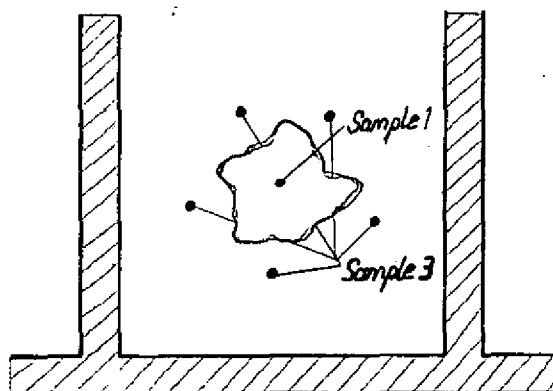
Defining the Extent of the Contaminated Area

When confronted with a spill, the first step is a visual inspection of the site. In most cases, the oily parts can be distinguished visually. Then the extent of the contamination should be investigated and the source of spill traced.

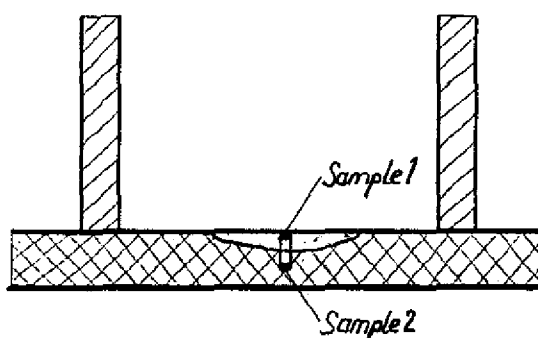
These first impressions have to be verified by a few well-chosen samples. The first sample will be taken in the estimated centre to determine whether the spill contains PCB. If the first sample indicates that PCB is involved, the next samples will be taken in order to delimit the contaminated area. Not only the expansion of the contamination on the surface is important, but also it is essential to know the depth of penetration into the material. The limit for a sample to be considered as contaminated is 50 mg/kg, thus, all samples below 50 mg/kg are regarded as PCB free.

In order to save costs, a strategy should be prepared to delineate the contaminated area with a small number of samples. This can be done in many ways. The appropriate strategy will be determined by the specific situation. A chosen strategy can be adapted or optimised by considering the results of an on site analysis of the samples. An example of a visible contamination is shown in pictures 27 and 28. If a rather large area can be assumed as being PCB free, there is a way to reduce the expenditures for sampling by collecting mixed samples to verify the assumption: Instead of taking a number of «single» samples and analyse them separately, one sample with an equal mixture from several sampling spots can be analysed in one go. If the result turns out to be well below the limit of 50 mg/kg, it can be assumed that all spots are PCB free. If the result shows a contamination around 50 mg/kg or more, the source of the contamination has to be located by further single samples.

Picture 27: Proposal Strategy - Horizontally



Picture 28: Proposal Strategy - Vertically



If the extent of the contamination is not visible, a specific strategy for the specific problem has to be applied. The area, where a contamination cannot be excluded, could be subdivided into a grid with equal parts with collection of a (mixed) sample in each field.

Sampling

After preparing a sampling strategy and considering the safety precautions mentioned above, the drilling can be executed. The sampling report must be filled in correctly and the sample containers marked accordingly.

Before drilling, the auger has to be cleaned with e.g. acetone, in order to prevent any contamination from former drillings.

For field analysis purposes, 10 grams of concrete or brick dust are needed, though it is advisable to get more, so that the results can be double checked or verified by gas chromatography. Remember that it has to be assumed that the contamination varies with the depth of the drilled hole.

Therefore, it is advisable to drill no deeper than 1.5 cm within one sample. If the necessary amount of dust cannot be obtained from this hole, it is recommended to drill another one right next to it, instead of drilling deeper.

The drill dust can be collected by using a poly spoon (picture 29) and put into the sample container. After the sampling, any remaining dust has to be collected with a brush and a weighing dish and disposed of as hazardous waste. Materials that came in contact with the soil have to be cleaned with acetone or disposed of as hazardous waste.

Picture 29: Sampling of Concrete



Picture 30: Cleaning of Leftover Dust



When sampling a brick wall, assistance of another person is needed to collect the drilling dust with an appropriate dish.

Sampling in Depths

Depending on the chosen strategy to define the extent of the contamination, the limits of the contamination in the depth have to be verified by taking samples.

Below an explanation of the proceedings for a sampling in depths is given for an assumed penetration of the contamination of 10 cm:

Firstly, the area is covered with an oil pad (approx. 30 x 30 cm, with a hole in the middle of around the size of the drill bit). Secondly, a hole with a depth of 10 cm is drilled, the dust collected and the hole cleaned. Then the oil pad is removed and disposed of as hazardous waste including the dust. The spot is then covered with a new oil pad as described before and a sticky tape is placed over the hole to make the dust collecting easier. The drilling in the hole is continued in the required depth for the sample. The collected dust should not come in contact with the contaminated surface, or the sample will be a mixture showing wrong results. Again, the oil pad is removed and disposed of as hazardous waste.

3.3.7 Sampling of Soil

During the sampling, it is recommended to wear:

- Disposable gloves (Nitrile or Vinyl)

If a site is heavily contaminated, the wearing of the following is recommended:

- Respiratory mask with a filter for organic vapours and dusts
- Tyvek overall
- Wellington boots

The defining of the extent of the contaminated area works along the same principles as with the sampling of concrete and brick walls (see chapter above).

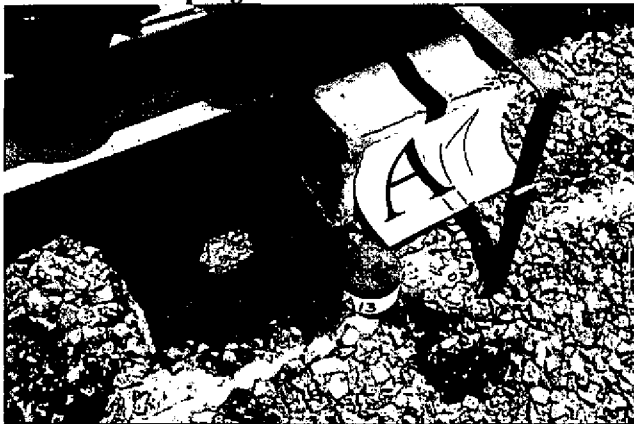
With regard to soil samples, the choice where to take the sample has an influence on the results obtained.

Suspected contaminated areas are sites where either PCB containing or contaminated transformers and/or PCB containing capacitors are or were installed or stored. In some cases oil stains resulting from leakage or improper storage are even visible. The soil or gravel in such areas needs special attention.

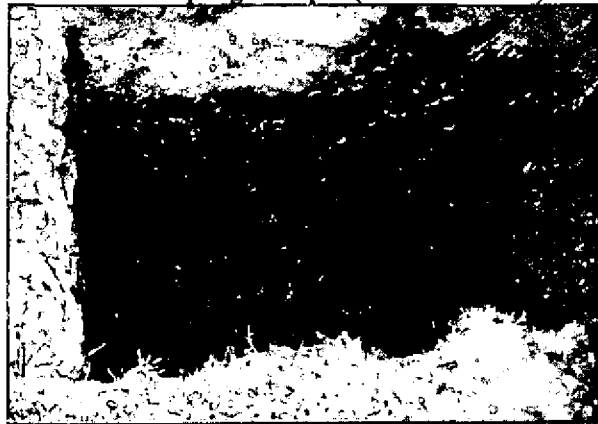
If there are no visible stains in the mentioned areas, the soil must be sampled by taking mixed samples directly from the surface. A strategy to delimit the contaminated area should be prepared (see also sampling of concrete or walls).

The samples from the surface are taken with a clean poly spoon. After the exercise, the spoon must be cleaned with solvents (acetone) to prevent a possible cross contamination.

Picture 31: Sampling on Surface



Picture 32: Sampling in Depth (Excavation Slot)



The sampling report has to be filled in correctly and the sample container has to be marked accordingly. Glass vials or PE-HD plastic containers are used.

Big stones are not appropriate for an analysis, as the extraction solution to extract the PCBs for the analysis does not deeply penetrate into stone. Material with small sized gravel or sand should be preferred.

A cross contamination must be avoided in any case. After use, the scoop and all other items, which were in direct contact with the soil, have to be cleaned with acetone or disposed of as hazardous waste.

3.4 Screening Test Kits and Laboratory Analysis

PCB analysis can be divided into two categories: Specific and non-specific methods.

Specific methods include gas chromatography (GC) and mass spectrometry (MS), which are analysis for PCB molecules in particular. Non-specific methods identify classes of compounds, such as chlorinated hydrocarbons, to which PCBs belong. These non-specific methods include PCB field screening tests like CLOR-N-OIL and CLOR-N-SOIL test kits as well as the L2000 DX field analyser.

In general, PCB specific methods are more accurate than non-specific methods, but they are more expensive, take longer to run, qualified staff is needed, and they cannot be used on site.

Density Tests

The easiest way to verify whether or not oil contains heavy concentrations of PCBs is a simple density test:

→ use a 10 ml glass vial → pour some water into the vial → add some dielectric liquid

If the oil layer is at the bottom of the vial, the density of the oil is > 1 . In such a case there is no doubt that the PCB concentration is rather high. If the oil layer remains on top of the water layer, it can be assumed that it is a mineral oil with a density of < 1 . However, this is only a first indication, which must be verified by a specific method.

3.4.1 PCB Screening Test Kits

Chlorine Detection Test Kits

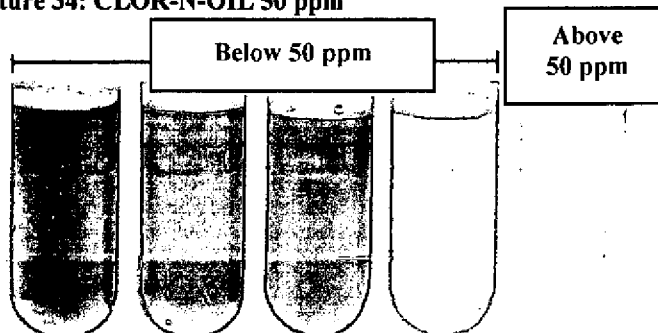
There are a variety of different brands of chlorine detection test kits available: Immunoassay technology ENVIROGARD by Millipore, KWIK-SKRENE by the General Electric Company and CLOR-N-OIL and CLOR-N-SOIL by Dexsil. It is generally distinguished between the PCB test kits for oil (e.g. CLOR-N-OIL) and for soil respectively (e.g. CLOR-N-SOIL).

The two Dexsil tests rely on the same principle: The chlorine atoms are chemically stripped away from the PCB, the total chlorine concentration is determined and indicated by a colorimetric reaction. Three different test levels are available – 20 ppm, 50 ppm and 500 ppm. Each kit is used the same way - the end point for each has been adjusted that it turns colour at the proper level. The kit involves a «GO / NO GO» type of test where the result is either positive or negative.

Picture 33: CLOR-N-OIL



Picture 34: CLOR-N-OIL 50 ppm



More information and links regarding the test kits and their applications can be found in annex 14.1 Contacts.

Instrumental Detection of the Chlorine Concentration

Instrumental detections of the chlorine concentration are methods, which use instruments or analysers to determine the chlorine concentration in the samples. The L2000 DX analyser relies on the same principle as the Dexsil test kits (separation of the chlorine atoms). However, instead of a colorimetric reaction, the L2000 DX analyser uses an ion specific electrode to quantify the chlorine concentration. The usable measurement range for oil and soil is 2 to 2000 ppm and 10 ppb to 2000 ppm for water.

Picture 35: L2000 PCB/Chloride Analyser

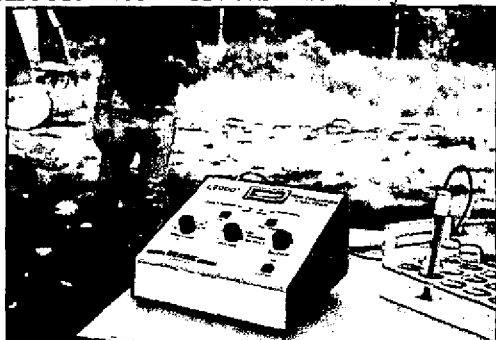


Table 7: Advantages and Disadvantages of Field Screening Tests

Advantage	Disadvantage
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Time: Within minutes it is known whether the sample contains > or < than 20/50/100 ppm PCB 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Can provide false-positive results (but never false-negative)
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Easy to use: The tests follow a simple procedure that can be performed by anyone in the field or lab. 	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Inexpensive: A PCB determination by test kits is less expensive than analysis in the laboratory. 	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Economical: Many samples do not need to be analysed by GC at all. 	

3.4.2 Analysis by Gas Chromatography (GC)

Using gas chromatography to separate the components of the mixture, an electron capture detector is able to detect any compounds containing chlorine, including PCBs. Combined with their unique retention time, PCBs can usually be singled out from other chlorinated compounds using this technique. If closely related chlorinated compounds are present in the sample, then a mass spectrometry detector can «fingerprint» the PCBs and confirm their identity.

Picture 36: GC Analysis in the ETI Laboratory



Picture 37: «Fingerprint» of Aroclor 1254

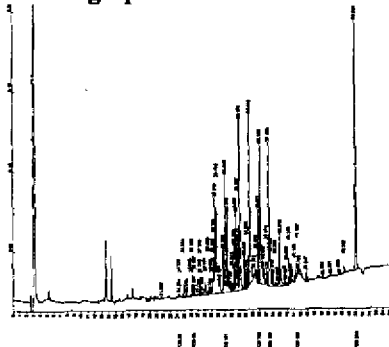


Table 8: Advantages and Disadvantages of Gas Chromatography

Advantage	Disadvantage
➤ Exact result	➤ Relatively high cost
➤ Identification of PCB type possible	➤ Long waiting time for result

3.4.3 Analysis Proceedings

To save analysis costs and time, it is advisable to use screening tests whenever applicable. Nevertheless, it has to be considered that these methods test for the presence of chlorine in the sample being examined. As a result, other chlorinated compounds, which can be part of the sample, could cause false positive results because the analysis method reads all chlorinated compounds as PCBs. False negative results are not possible, because if no chlorine is present, PCBs cannot be present, either.

Thus, if a screening test shows a negative result (PCB below 50 ppm), it is true in any case, so there is no need of verification by another method.

If a test kit shows a positive screening result (PCB > 50 ppm), verification by gas chromatography is always necessary.

In this case, the sample for gas chromatography analysis is to be kept and forwarded to the appropriate laboratory.

If results of a GC analysis show a significantly lower result than the screening tests, there is no reason to be alarmed. The tests are standardised for Aroclor 1242 with chlorine content of 42 %. Analyses with higher chlorinated PCB samples (e.g. Aroclor 1260 with chlorine content of 60 %) consequently show a higher result than the true PCB content. Thus, the screening tests are always on the safe side.

Although false positive results obtained by the screening tests can cause unnecessary secondary testing, these non-specific methods can be very economical when used on samples such as transformer oil, which contain few sources of chlorine other than PCB. Used crankcase and cutting oils, however, always contain some chlorinated paraffin and almost every test produces false positive results with non-specific tests. More expensive laboratory analysis is advised when testing for PCBs in these chlorine-containing oils.

3.5 Database

The information on PCB containing equipment and its owners, which is compiled in the course of the national inventory, has to be recorded in a database:

- The database is an ideal tool to estimate the overall amount of PCB in Macedonia. This information is essential regarding possible project proposals, e.g. for an installation of a decontamination or elimination plant in the country.
- The database enables the POPs Unit to control the PCB equipment in regard to the deadlines for the elimination.
- As the addresses of all owners of PCB containing equipment are recorded, the database can also be used if the POPs Unit has to send mailings to the owners.

Picture 38: Input Mask of Database

Capacitor data	
Enter item to edit: (ID or name)	10064 Name: AERODROM 37 NO 1071
Belongs to Station: (ID or name)	00064 Name: AERODROM 37 NO 1071
Belongs to Branch: (ID or name)	01 Name: SKOPJE
Change item ID:	10064 Surrounding code:
New Item Name: AERODROM 37 NO 1071	
Type:	TKU-33.3
Manufacturer:	MINEL-BELGRAD
Country of origin:	SRBIA
Serial number:	28806
Year of manufacture:	1981
Voltage:	400
Capacity (kVA):	33.3
Total weight including oil (kg): 95.00	
Width (mm):	429.00
Length (mm):	120.00
Height (mm):	513.00
Status of operator:	0 - Not in use
Condition / shape:	0 - Bad
Leakage:	0 - Leak
Label:	0 - Not Exists
Photo date:	25.06.2004
Photo time:	12:40
DeadLine:	
Remarks:	
<input type="button" value="Save"/> <input type="button" value="Cancel"/>	

The database's input mask should match with the inventory form. All information from the form should be recorded in the database. The extent of the information to be declared by the stakeholders in the inventory form should cover general data about ownership and equipment details and also information that could be essential regarding elimination. Depending on the criteria for the deadlines (see also chapter 4.3), the following information should be considered:

- Is the equipment in use or out of use?
- Is the concentration of PCB <500mg/kg or >500mg/kg?
- Is the technical condition of the equipment good or bad?
- Is the equipment located near places of higher risk (e.g. hospitals, medical centres, food industries, water and sanitation services, highly frequented buildings etc.)?

Ideally, the above criteria are linked to a search or output function in the database, which enables to control and monitor each piece of equipment that has to be eliminated at a certain deadline.

Macedonia is presently preparing a system to register each device by means of the Global Telecommunication System GTS / GPS. Consequently, equipment will then be easy to find or to identify if need arises.

Each party of the Stockholm Convention is obliged to provide a report to the Conference of the Parties (COP) every five years on the progress in eliminating PCB. Therefore, a function should be programmed in the database that enables the editing of all eliminated equipment in a certain period.

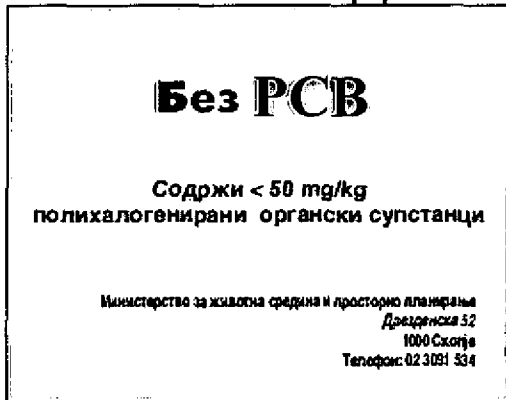
A PCB database should not only be considered as a way to store all gathered information, but also as a tool, which will be continually updated, assessed and adapted, until the last PCB containing device is eliminated (2028).

3.6 Labelling of Equipment

When compiling the inventory, the inspected equipment shall be marked with labels as a precautionary measure. According to the result of the analysis of a sample or to the examination of the manufacturer's plate on a capacitor, a label as specified below will be affixed to the equipment.

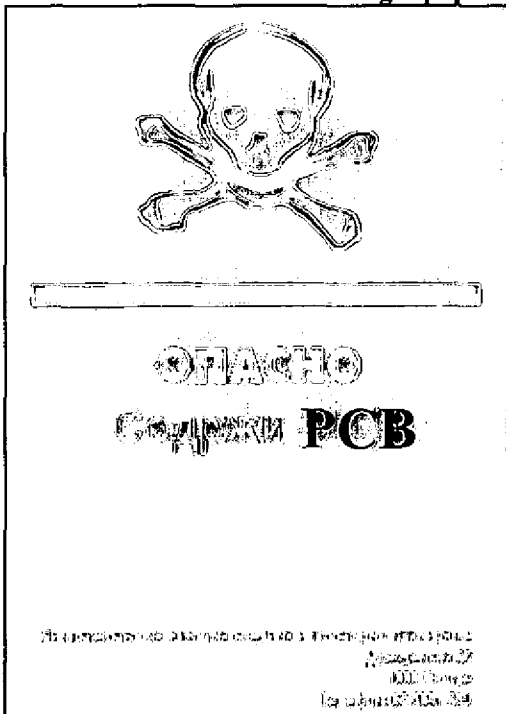
This shall guarantee that the equipment can be separated easily and correctly for the disposal at the time of the dismantling activities. In addition, in case of an incident, the hazard of the situation can be assessed immediately at first glance by the colour of the label.

Picture 39: Label for PCB Free Equipment



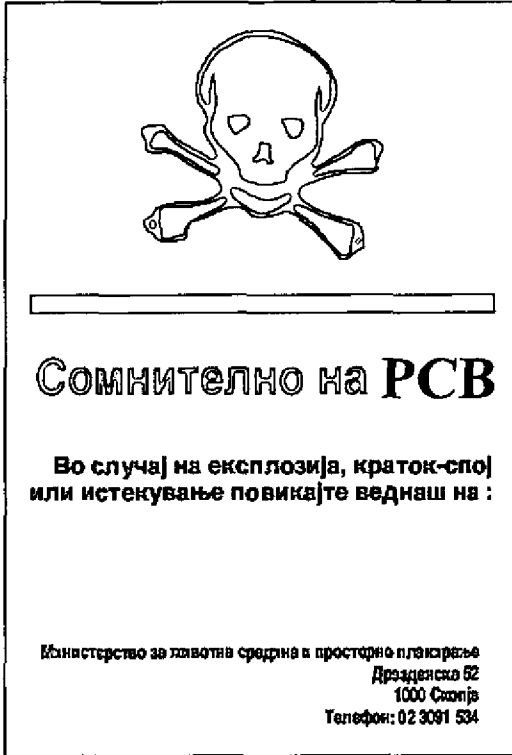
The equipment has been checked. Either the analysis of a sample has shown a PCB content of < 50 ppm or it has been possible to definitely determine that the equipment does not contain PCB e.g. by manufacturer's plate, nameplate, etc. (only possible with capacitors).

Picture 40: Label for PCB Containing Equipment



The red label is affixed to equipment where a PCB concentration of > 50 ppm has been analytically proven or if the equipment could clearly be identified as PCB containing by means of manufacturer's information e.g. name of cooling fluid. (possible with transformers and capacitors).

Picture 41: Label for PCB Suspected Equipment



The equipment has been recorded but not yet tested for PCBs e.g. if a sampling is only possible after a phase out. Such labelled equipment remains PCB suspected, a sample must be analysed after dismantling respectively before disposal.

Once a device has been successfully decontaminated, the red label has to be replaced by the following label:

Picture 42: Label for Decontaminated PCB Equipment

Decontaminated PCB Equipment

The liquid containing PCBs was replaced:

- with
(name of replacement liquid)

- on
(date)

- by
(contractor)

Weight percentages of PCBs in the liquid
in the equipment:

- old liquid

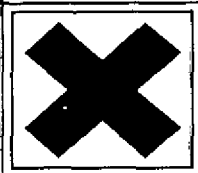

- replacement liquid

3.6.1 Label for Equipment Containing PCBs According to EC Standards

According to EC standards, the label to be placed on equipment containing PCBs in volumes exceeding 5 dm³, must have a minimum height of at least 23 cm and a width of 17 cm and be divided into two parts of which the upper one (8 cm high) must have an orange background and the lower one a white background. In both parts the indication required must be written in black colour.

Please find here below an example of the label to be placed on equipment containing PCBs subject to inventory. For the labelling of equipment containing PCBs with concentration exceeding 50 mg/kg but not exceeding 500 mg/kg subject to inventory, the wording «Contamination by PCBs lower than 0,05 %» must be added. For this purpose an additional label can be used or the wording can be added in appendix to the label itself, as illustrated.

Picture 43: Label for Decontaminated PCB Equipment

<p>Xn</p> 	<p>Name or Legal Name of Holder</p>
<p>N</p> 	<p>R33 R50/53</p> <p>DANGER OF CUMULATIVE EFFECTS HIGHLY TOXIC FOR AQUATIC ORGANISMS CAN CAUSE LONG TERM NEGATIVE EFFECTS ON AQUATIC ENVIRONMENT</p> <p>S35</p> <p>DO NOT DISPOSE OF PRODUCT AND CONTAINER WITHOUT PROPER PRECAUTIONS</p> <p>S60</p> <p>THIS MATERIAL AND ITS CONTAINER MUST BE DISPOSED OF AS DANGEROUS WASTE</p> <p>S61</p> <p>DO NOT RELEASE INTO THE ENVIRONMENT. PLEASE REFER TO THE SPECIAL INSTRUCTIONS PROVIDED BY THE INFORMATION CARDS REGARDING SAFETY</p>
<p>WARNINGS</p> <ul style="list-style-type: none"> - IT CONTAINS PCBs CAPABLE OF CAUSING CUMULATIVE EFFECTS IN THE ORGANISM AND CONTAMINATING THE ENVIRONMENT - PREVENT ANY DIRECT CONTACT WITH LIQUIDS AND/OR FUMES CONTAINING PCBs. - PREVENT THAT WASTE CONTAINING PCBs, BOTH LIQUID AND SOLID, IS DRAINED INTO SEWAGES OR DRAINING CANALS OR ABANDONED INTO THE ENVIRONMENT - OPERATIONAL, INSPECTION AND MAINTENANCE OPERATIONS UNDER NORMAL AND EMERGENCY CONDITIONS MUST BE PERFORMED IN COMPLIANCE WITH CEI STANDARDS - INSPECTIONS AND EMERGENCY INTERVENTIONS SUBSEQUENT TO A FIRE MUST BE PERFORMED USING MASKS EQUIPPED WITH FILTERS FOR HYDROCHLORIC ACID OR FOR ORGANIC FUMES. ALSO WASTE MUST BE COLLECTED IN SEALED METAL CONTAINERS OF APPROPRIATE STRENGTH AND KEPT UNTIL FINALLY DISPOSED OF. - IN THE EVENT OF MALFUNCTION OF THE EQUIPMENT CONSULT THE MANUFACTURER - IN THE EVENT OF SPILLAGE OF LIQUID CONTAINING PCBs FROM THE EQUIPMENT CALL <p style="text-align: center;"><i>name and phone number of the person, service or company to be contacted</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - IN THE EVENT OF FIRE CALL THE FIRE DEPARTMENT INFORMING THAT EQUIPMENT CONTAINING PCBs IS INVOLVED - IT IS PROHIBITED TO OPEN THE SEGREGATION OF THE EQUIPMENT EXCEPT THAN BY AUTHORISED PERSONNEL 	
<p>CONTAMINATION BY PCBs LOWER THAN 0.05 %</p>	

3.7 Site Monitoring

The aim of a site monitoring is to identify all materials, which could have been contaminated by PCB containing equipment during their whole life as a result of leaks, inexpert working practices, spills, inexpert storage or incidents. The places to investigate are concrete floors or gravel under former PCB containing equipment, concrete floor in workshops or storage sites, soil in the area of former incidents or dumping places, etc.

The site monitoring covering the area of an entire company can be regarded as the last step after the disposal or decontamination of all PCB containing equipment in that company. Nevertheless, it is also recommended to perform a site monitoring on a smaller scale after the disposal or decontamination of a single piece of equipment. In this case, the monitoring would only cover the area of the concerned device.

3.7.1 Land Register of Areas with Possible PCB Contamination

In a land register, all spots are summarised, which potentially could be contaminated by PCBs. It includes all locations, where PCB or PCB containing equipment has been in use, repaired or stored. It must also be investigated, in what locations and circumstances PCB had been used in previous times. Company archives about material flow or documents about former equipment can be a source for useful information. It is also worthwhile to interview employees of the company who are or were in charge of the acquisition or maintenance of potentially PCB containing equipment. Interviews should cover the types of purchased equipment, practices of maintenance, possible refills, stored drums with PCB for topping-ups, places of storage and workshops, incidents, etc. The obtained information must be checked visually to substantiate the PCB suspicion. The places, which have to be visited, are:

- Current and former sites of potentially PCB containing equipment (check ground under the equipment for leaks especially)
- Current and former workshops
- Current and former storage sites for potentially PCB containing equipment or spare insulation fluid
- Sites of incidents (spills, internal failures, etc.)
- Dumping sites

3.7.2 Risk Assessment

To optimise the further proceedings, it is advised to assess the associated risks of the sites that are listed in the land register. The questions to be considered are:

- Is the suspected PCB contamination secured or is it currently still spreading?
- Is the contamination endangering drinking water (ground water)?
- Is the location highly frequented by workers or by passers (residential area)?
- Quantification: What is the size of the potential contamination or quantity of the endangered goods?
- Storage: Are the suspected PCB containing goods stored appropriately (in drums or trays, sheltered, locked) or inexpertly (no trays, in the open air)?

Sites that present an increased risk for humans or the environment have to be imposed with a higher priority for immediate action.

3.7.3 Analysis

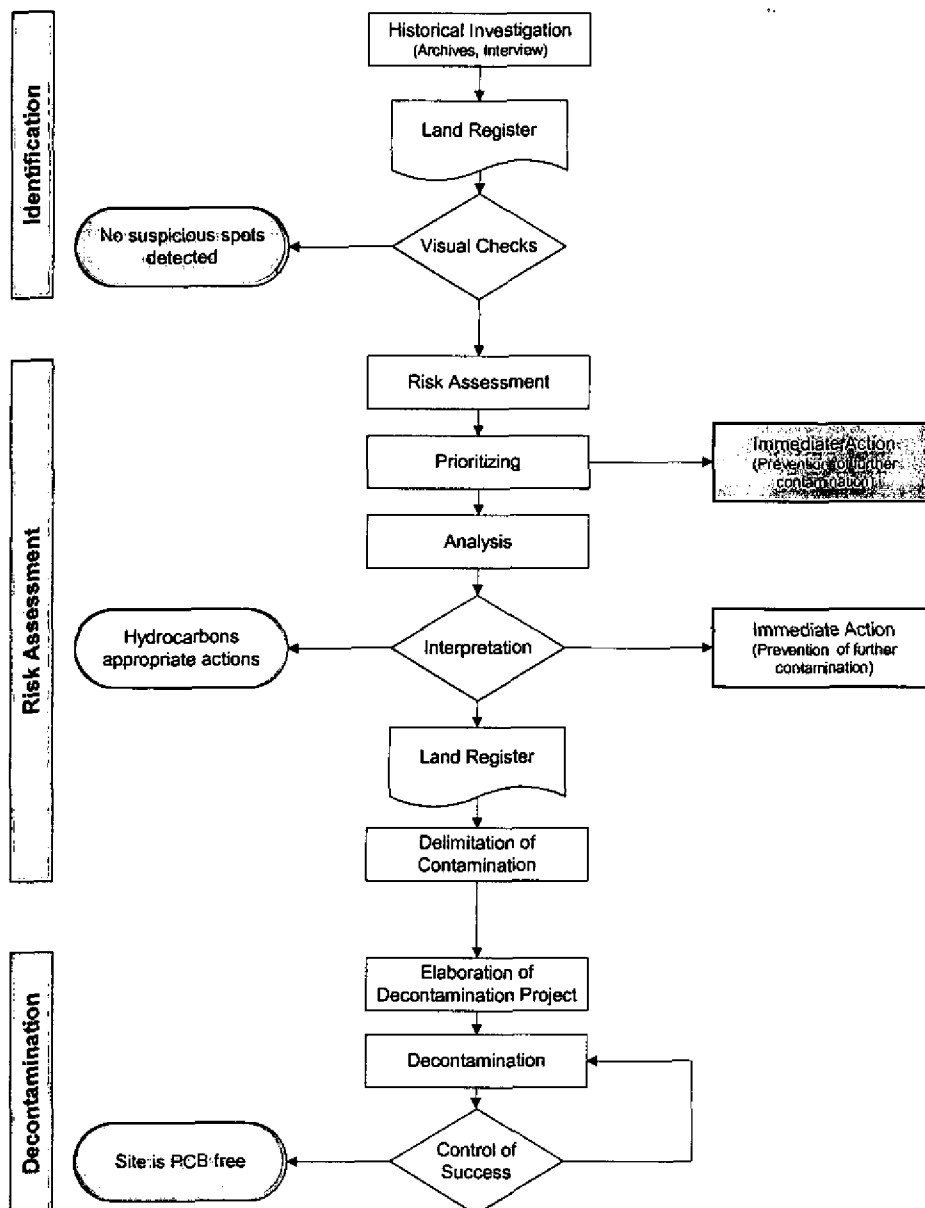
In the next step, the suspicion concerning a PCB contamination has to be proved or disproved by taking and analysing specific samples. It is important to note that even if a visible spill does not contain PCB, it is very likely that it does contain hydrocarbons, which are also a risk for the environment and have to be treated as such.

3.7.4 Extent of Contamination

When a site has been confirmed as being PCB contaminated, the extent of the contamination has to be delimited by taking further, specific samples as described in chapter 3.3. In addition, the surrounding conditions of the site in terms of accessibility for machinery, availability of water and power, etc. can be clarified. On the grounds of the obtained information, a project for the decontamination of the site can be prepared.

The following flow chart provides an overview of the procedures for a site monitoring.

Chart 2: Site Monitoring – Procedures



4 PCB Management

4.1 PCB Management Plan

Due to the noxious properties of PCBs, every owner of PCB containing equipment should prepare a PCB management plan. It must cover the whole life cycle of these products (use, handling, storage and disposal). A PCB management plan includes the following components:

4.1.1 Designation of a PCB Responsible

Every company has to designate a person (or several people according to the size of the company), who will be in charge for the implementation of the procedures described below. In case of a PCB incident, the PCB Responsible will lead the emergency procedures.

4.1.2 Training and Instruction of Staff

Staff members must be instructed periodically about the risks for humans and the environment posed by these products and the safety measures as described in chapter 4.2. Also, precautions in order to prevent a contamination of PCB free transformers (e. g. by refilling with untested oil) and the measures to take in case of an incident should be revised from time to time.

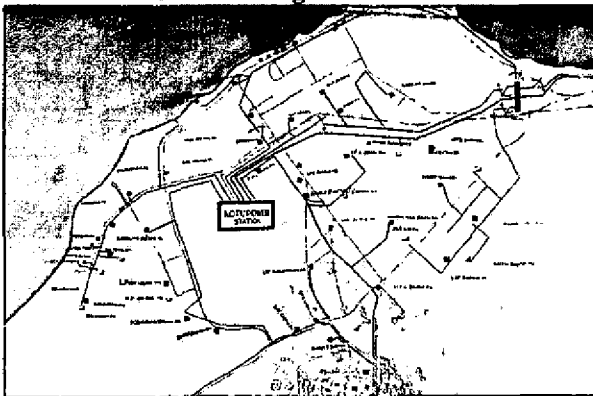
4.1.3 Inventory

All equipment in and out of use that may contain PCBs has to be checked (also see chapter 3.1 Inventory). All tested devices must be labelled as described in chapter 3.6.

4.1.4 PCB Land Register

The results of the PCB inventory can be visualised in a PCB cadastre. For larger companies, this clearly arranged plan can serve as a working tool when planning the future elimination of equipment and help make quick decisions in case of an incident. For this purpose, it is also recommended to mark the whereabouts of personal protective equipment and countermeasure materials (absorbents, etc.).

Picture 43: PCB Land Register



[GTZ]

4.1.5 Maintenance Plan

The maintenance as described in chapter 5 has to be performed regularly. To be able to control its frequency, a register has to be kept, which includes all PCB equipment of the company and in which every performed maintenance activity is noted.

4.1.6 Spill Prevention, Control and Countermeasure Plan (SPCC Plan)

A SPCC plan has to be prepared to prevent spills of PCB into the environment, and also to be able to act according to the situation if it should occur. More information about the SPCC plan is given in chapter 4.2.

4.1.7 Disposal Plan

PCB containing equipment and wastes must be decontaminated or disposed of only by companies that are approved for such tasks by the MEPP. As decontamination or disposal of PCB containing equipment usually are a great expense for a company, it is advisable to formulate a disposal plan, which includes the dates of decontamination or disposal and replacement of every device. In addition, the financial planning for the disposal costs as well as for new equipment can be included in the plan.

POPs Unit may consider obliging owners of PCB equipment (or owners of PCB above a certain threshold) to submit their PCB management plan to POPs Unit for approval.

4.2 Spill Prevention, Control and Countermeasure Plan (SPCC Plan)

A SPCC plan has to be elaborated to eliminate or minimise the potential environmental risk of a PCB spill, which could e.g. be resulting from substation operations. The PCB responsible in the company will be in charge of the correct implementation of the following components:

4.2.1 Prevention

All doors to rooms where PCB containing equipment or wastes are located or stored must be clearly marked at the outside. The signage must be large and inform about the presence of PCB in the room.

The use or storage of PCB transformers is prohibited in any location where human food or animal feed products could be exposed to PCBs released from the transformer

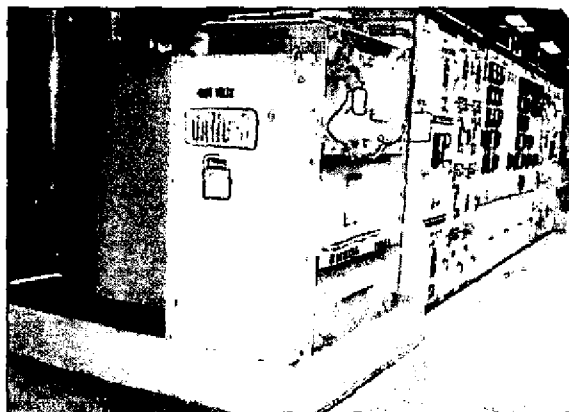
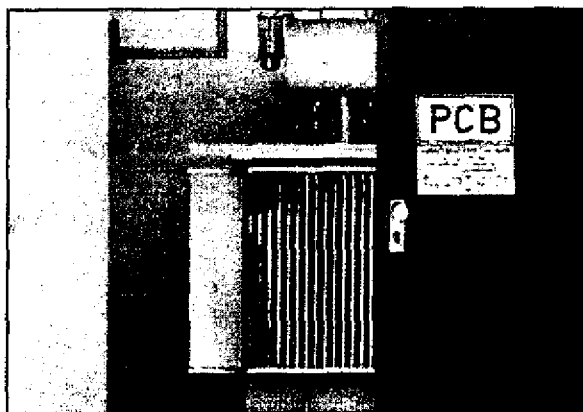
The storing of inflammable materials next to PCB containing equipment or waste is forbidden. Best working practices as described in chapter 5.1 have to be followed.

4.2.2 Control

Under each transformer, a retention system has to be installed to prevent the dissemination of PCB into the environment in case of a leak. The best solution is a steel tray, but concrete or brick walls around the transformer are also acceptable, as long as the basin is tight and its retention volume is greater than the volume of the fluid in the transformer.

Spare equipment or equipment out of use, and other PCB wastes must be stored in steel drums or steel trays as described in chapter 10.

Picture 44: Labelling of a Transformer Room Door Picture 45: Retention System Made from Steel



The floor of workshops for activities like draining and dismantling of transformers has to be tight and fairly easy to decontaminate (Epoxy coating). The thresholds have to be elevated and all other openings close to the floor have to be sealed to prevent the dissemination of PCB into the environment in case of a spill.

4.2.3 Countermeasure

Emergency response plans as described in chapter 14.4 and 14.5 have to be affixed near PCB containing equipment at an easily visible spot.

In order to be able to react immediately in case of an incident, it is recommended to keep appropriate materials and tools for immediate actions at an easily accessible place (protective gloves, drip tray, repair material, absorbents to seal leaks, etc.). Such places can be recorded in the PCB register to allow immediate access in case of need.

4.3 Priorities for Disposal

According to the risk that a PCB containing equipment poses to humans or the environment, there are three different priorities leading to three different delays for its elimination, which will be stipulated in the national PCB regulation:

- (1) PCBs that are stored as spare oil, as waste or as electrical devices out of service have to be disposed of no longer than one year after their declaration to the MEPP in the frame of the national inventory.
- (2) PCB containing devices
 - of PCB concentrations higher than 0.05 mass percentages (500 mg/kg)
 - in a bad technical condition
 - situated near places of a higher risk for the people (hospitals, medical centres, commercial centres, schools and universities, food industries, water and sanitation services, highly frequented buildings)have to be decontaminated or disposed of before the year 2010 (considering 2010 being the normal delay for most European countries).
- (3) All other electrical equipment with a PCB concentration between 0.005 and 0.05 mass percentage (50 and 500 mg/kg) can remain in service until the end of their useful life, but no longer than the year 2025.

5 Maintenance of PCB Containing Equipment

The maintenance of a device should be performed according to the procedures issued by the manufacturer and by the corresponding standard manuals of the electric industry associations. In the following, a general view of the key elements of the maintenance of PCB containing transformers and capacitors is presented.

5.1 Best Working Practices

When performing light repair or maintenance work on PCB containing equipment, the following safety precautions for the protection of the employees and the environment have to be taken:

- Direct contact of PCB contaminated materials with the skin must be avoided by wearing gloves and safety goggles. According to the type of work to be performed, protective clothing, and a respiratory mask must also be put at the workers' disposal (see also chapter 6 personal protective equipment).
- The working area must be adequately ventilated.
- Spills must be prevented in every case by using drip trays or adequate plastic tarps.
- Every contact of PCBs with a flame or any other heat source over 300 °C must absolutely be avoided (risk of highly toxic Dioxins and Furans).
- All used tools and other working materials that got in contact with PCBs must be disposed of as PCB containing waste in an environmentally sound manner or otherwise have to be decontaminated with an appropriate solvent (technical acetone). The only possible materials to be decontaminated are steel, glass, and ceramics.
- Operations which involve draining, rewinding of coil, etc. may only be performed by companies approved for such task by the MEPP.

In annex 14.6, a proposal for a flyer can be found. It is recommended to print and distribute this flyer to owners of PCB containing equipment, so they can affix it to walls near the equipment or in workshops.

5.2 Maintenance of PCB Containing Transformers

Table 9: Typical Problems with Transformers

Problem	What Can Happen
Lightning and other power surges.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ High voltage sparks occur inside the transformer, causing a build up of internal pressure. ➤ Excess pressure forces PCB out through pressure-relief valve or through weak gaskets. ➤ Possible environmental contamination.
Gradual contamination of the transformer liquid by moisture, dirt, carbon or chemicals as a result of arcing.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Insulating quality of PCB liquid deteriorates. ➤ Electrical arcs occur inside the transformer since it is no longer properly insulated; arcing leads to a buildup of internal pressure. ➤ Excess pressure forces PCB out through pressure-relief valve or through weak gaskets. ➤ Possible environmental contamination.

Problem	What Can Happen
Weakening of transformer seals and gaskets due to aging.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Leaks develop. ➤ Transformer overheats or burns out due to PCB loss. ➤ Electrical arcs occur inside the transformer since it is no longer properly insulated. ➤ Catastrophic failure might occur.
Physical damage or rusting of the cooling radiators. Structural damage to transformer tank.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Leaks develop. ➤ Transformer overheats or burns out due to PCB loss. ➤ Electrical arcs occur inside the transformer since it is no longer properly insulated.
Overheating because the transformer is undersized for its application (overloading), or because of loss of PCB.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Insulation on electrical windings and insulation materials deteriorate, allowing short circuits and internal sparks to occur between windings.</i> ➤ Decrease in life expectancy and possible loss of PCB to the environment.

Table 10: Alarm Indicators

Device	Triggering Event / Mechanism
Temperature Alarm	When temperature rises above a set limit.
Liquid Level Alarm	When askarel drops below set limit.
Pressure-Vacuum Alarm	Contacts remain closed under normal conditions.
Pressure-Relief Valve	Contacts close every time valve operates.
Sudden Pressure Relay	Contacts close whenever there is an abnormally rapid increase in internal pressure which would not cause the pressure-relief contacts to close.
Winding Temperature Indicator	Several sets of contacts close at preset temperature increases.

5.2.1 Visual Checks

The most simple and the cheapest test of a transformer in service or in storage is the visual check. PCB transformers shall be visually inspected quarterly by the owner, who is also responsible for maintaining records of inspections.

The following areas shall be examined:

- Oil stains near the equipment
- Oil stains or weep marks on the equipment (welding seams, gaskets, valves, etc.)
- Gross physical damage
- Tightness of drip tray

Table 11: Routine Inspections for Transformers

Inspection	What to look for (and corrective action)
Condition of gauges	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Cracked faceplates, or damaged gauges (install a Plexiglas sheet over gauges for protection).
Reading of gauges	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Change in readings since last inspection. ➤ Readings within the safe or acceptable range (if they are not, consider the addition of make-up fluid).
Corrosion on tank and radiator fins	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Condition of fins. They are manufactured of thin steel to obtain maximum cooling and will rust through more quickly than the rest of the transformer, especially in a caustic environment (clean to bare metal and paint if rusted).
Paint finish of tank and radiator fins	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Weathering paint (repaint as often as necessary).
Leakage of PCB from: <ul style="list-style-type: none"> ➤ tank ➤ radiator fins ➤ top cover (if gasketed) ➤ manhole cover ➤ top or bottom drain spout ➤ high and low voltage bushings 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Wet slickness and gummy residue. ➤ Deteriorating gaskets or seals. (Important – if there has been leakage, take steps to clean it up promptly and reported to the appropriate provincial authority. All materials used for cleaning up the PCB leakage must be safely stored as PCB-contaminated waste.)
Pressure-relief valve	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Improperly seated valve due to displaced gaskets.
High and low voltage bushings	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Cracking or chipping. (Replace cracked or chipped bushings.)
Colour of PCB	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Colour changes. ➤ Take a small sample. If the colour is changing from clear to a blue, green, red or black, the PCB is becoming contaminated (consider a laboratory test to check its quality).

5.2.2 Leaks of Transformers

When a leak or spills have been detected on or near a transformer, it is necessary to look into the cause of the leak to prepare remedial action. Most common are leaks at seals and gaskets. Here there may exist some possibilities of carrying out effective reparations without affecting the main body of the transformer. However, only experienced electrical specialists who are aware of the dangers of PCBs shall perform such work.

A more serious situation occurs when the leakage or seepage is due to damage in the metallic structure of the transformer. Such leaks can be caused by mechanical and accidental damage to the transformer casing. In such cases, it is recommended to seal the leak temporarily with a sealing paste and place a drip tray underneath the leak for safety reasons. As this is only a temporary solution, a proper repair has to be carried out soon as possible.

A leak can also be caused by a slow degradation of the cooling fluid, which increases its corrosiveness. If corrosion is already advanced and causing leaks, then the transformer must immediately be sealed with a sealing paste, phased out as soon as possible and replaced by a new device.

5.2.3 Oil Level of Transformers

Most transformers have a direct or indirect device allowing the cooling fluid level to be controlled. Before topping up a decreased cooling fluid level, it is vital to check the PCB content of the transformer as well as the additional cooling fluid to avoid a possible contamination (see also chapter 3.3).

5.2.4 Temperature Gauge

The temperature gauge indicates the temperature of the dielectric fluid within the transformer. Excessive temperatures point towards an overheating of the transformer, possibly due to loss of dielectric fluid. Action should be taken immediately to detect the cause of the overheating, as the rate of the deterioration of insulating materials in the transformer can rise rapidly above the normal operating temperature.

5.2.5 Pressure-Vacuum Gauge

The pressure-vacuum gauge measures the pressure changes in the space between the dielectric liquid and the tank lid. Abnormally high pressure indicates that short circuits and arcing may have occurred. In this case, a performance test has to be performed as soon as possible.

An unusually low pressure reading indicates a low level of the dielectric fluid. Action should be taken immediately to identify the cause of the dielectric fluid loss.

5.2.6 Corrosion on Tank and Radiator Fins

The condition of the tank and the radiator fins has to be checked regularly, as they are prone to show corrosion. If corrosion occurs, the affected area has to be cleaned to the metal and painted.

5.2.7 Performance Tests

Transformers must be periodically checked to detect any changes which may be the first signs of a degradation in the performance of the transformer, and therefore of possible risks arising. Among others, the following characteristics have to be checked:

- Functioning of all protection devices
- Electrical performance of the transformer
- Oil quality (physical and chemical tests)

5.3 Maintenance of PCB Containing Capacitors

Visual checks are easy and they can be carried out frequently if the conditions in the substation require so.

Visual checks allow detecting the following damages on capacitors:

- Leaks in the container
- Swelling out or deformation of the container
- Oxidation of the container
- Dirty bushings

In the first two cases, the capacitors must be phased out immediately and disposed of in an environmentally sound manner.

The swelling of the container is a clear indication of a soon short circuit in the capacitor!

Picture 46: Inflated Capacitor



Visual checks must be complemented by technical examinations, which require qualified staff. Depending on the condition of the equipment, the frequency of the examinations is determined (at least once a year).

5.4 Substitute Fluids

PCB oils in transformers have often been replaced by common mineral oils like «Shell Diala B». However, other substitute fluids have been also been used. The table on the next page lists substitute fluids for new transformers, together with their advantages and disadvantages.

Table 12: Substitute Fluids

Substitute Fluid	Advantages	Disadvantages
Silicones	<ul style="list-style-type: none"> ➤ low pour point ➤ high fire point ➤ low rate of heat release upon combustion ➤ fairly low viscosities over the entire range of operating temperatures 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ not compatible with some gasket materials, such as silicone rubbers and certain insulation materials. ➤ specific gravity of fluid is such that water will sink to bottom of transformer while ice crystals are buoyant and float to top. Melted ice crystals could migrate through fluid and reduce its dielectric strength ➤ cost is relatively high ➤ PCBs are soluble in silicones only up to 8 %
Aliphatic hydrocarbons (e.g., RTemp, produced by extensive refinement of crude oil and blending of anti-oxidants, stabilizers and other additives)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ low degree of in-service degradation ➤ compatibility with all materials of construction normally used in electrical equipment ➤ fluid is compatible with all other dielectric fluids ➤ specific gravity is below that of both water and ice ➤ fluid is not a serious environmental hazard (same effects as other mineral oils), is 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ high viscosity at lower temperatures ➤ high rate of heat release during combustion ➤ blended additives (proprietary to the supplier) are required to depress pour point and improve thermal and oxidative stabilities ➤ gassing tendency under electrical stress is equal to or higher than for conventional (naphthenic) transformer oils which are in turn

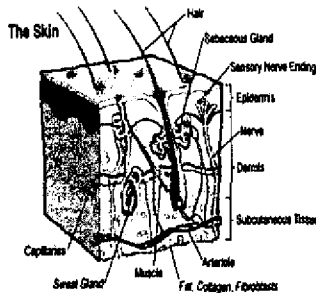
	biodegradable and can be disposed easily ➤ cost I lowest of all PCB substitutes and raw materials are plentiful	higher than all other PCB substitute fluids
Poly-a-olefins (synthetic hydrocarbons)	➤ compatibility with all materials used for transformer construction and all other hydrocarbon fluids ➤ lower pour point and slightly better low temperature viscosity than natural aliphatic hydrocarbons ➤ specific gravity below that of water and ice ➤ no gassing under electrical stress	➤ relatively high rate of heat release during combustion ➤ relatively high cost
Chlorinated benzenes (Tri-tetrachlorobenzenes are components of PCB but can also be use alone)	➤ physical properties similar to properties of PCB ➤ transformers designed for PCBs are generally suitable for TTCBs	➤ not suitable for use at very low ambient temperatures because of high pour point ➤ exhibit some toxicity and not easily biodegradable
Esters (blend of pentaerithritol and fatty acids)	➤ high dielectric strength ➤ low flammability ➤ low pour point ➤ no toxic substances generated during arcing conditions ➤ compatible with most materials used in transformers	➤ no significant disadvantages except higher cost than RTemp fluid

6 Safety

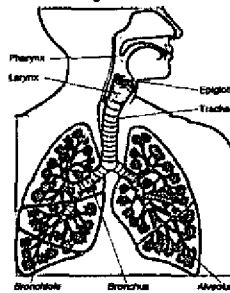
6.1 Exposure to PCBs

There are three possibilities for PCBs to get into the human body: through absorption via skin and through inhalation in the respiratory system and through ingestion into stomach and intestine.

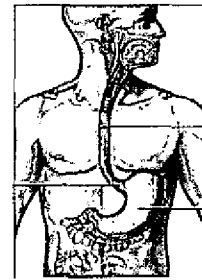
Picture 47:
Absorb via Skin



Picture 48:
Inhale via Respiration



Picture 49:
Ingest via Stomach/Intestine



6.1.1 Skin (Picture 47)

The biggest risk for people handling PCBs lies in the exposition of the skin, because it absorbs the substance very quickly. Therefore, it is important to avoid direct skin contact with PCBs.

To protect skin from direct contact with PCBs, the appropriate personal protective equipment (PPE) must always be worn.

6.1.2 Respiration (Picture 48)

PCBs are not very volatile. Therefore, the danger of absorbing PCBs when facing small amounts of PCB can be neglected, as long as ventilation is sufficient. If there is a spill of a bigger size, then a respiratory mask with a filter for organic vapours and dusts should be worn.

PCBs adhere to dust though, so when the situation implies that dust (e. g. from drilling in concrete) could be contaminated with PCBs, a respiratory mask with a filter for organic vapours and dusts must be worn.

Protection with respiratory masks with a filter for organic vapours and dusts is a **MUST** when facing major spills or activities with contaminated dust involved.

A fire or an internal failure of PCB equipment can result in the production of the highly toxic gases Dioxin and Furan.

6.1.3 Stomach and Intestine (Picture 49)

As explained earlier, a very small amount of PCBs is absorbed by the stomach and the intestine from the food we eat. When working with PCB equipment and PCB contaminated materials, it is vital to obey the following rules to prevent an increased intake of PCBs:

Foodstuff shall not be stored or consumed near PCB containing equipment or PCB contaminated materials. After handling PCB containing equipment or PCB contaminated materials, hands shall always be washed with warm water and soap.

6.2 Personal Protective Equipment (PPE)

The choice of the adequate personal protective equipment depends highly on the tasks to be performed and the deriving risks.

Table 13: Personal Protection Equipment

Task	Personal Protective Equipment
Sampling of liquids or soil	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Gloves (Vinyl or Nitrile, no Latex) ➤ Light respiratory mask (Filter A2P2; for organic vapours and particles, voluntary)
Sampling of a capacitor	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Gloves (Vinyl or Nitrile, no Latex) ➤ Safety goggles, only while opening or drilling ➤ Light respiratory mask (Filter A2P2; for organic vapours and particles)
Sampling of concrete or brick wall (e.g. by drilling)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Leather gloves ➤ Safety goggles while drilling ➤ Light respiratory mask (Filter A2P2; for organic vapours and particles) ➤ Ear protection (while drilling)
Dismantling of capacitors (no leakage)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Working overall ➤ Helmet (according to companies' safety rules) ➤ Steel capped (rubber) boots ➤ Leather gloves ➤ Light respiratory mask only in case of leakage (Filter A2P2; for organic vapours and particles)
Dismantling of capacitors (with leakage)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Protective suit (Tyvek) ➤ Steel capped (rubber) boots ➤ Neoprene gloves ➤ Light respiratory mask (Filter A2P2; for organic vapours and particles)
Clean-up activities (choice of PPE according to type of contamination and extent of work)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Protective suit (Tyvek) ➤ Steel capped rubber boots ➤ Safety gloves (heavy duty) ➤ Respiratory mask (light or full face, Filter A2P2; for organic vapours and particles) ➤ Helmet (if necessary) ➤ Ear protection (if necessary)

One-way gloves for the sampling of liquids should be made of Nitrile or Vinyl. Latex, or Butyl rubber gloves should not be used as PCBs might penetrate through them!

6.3 Protection of the Environment

When handling PCBs, all necessary safety precautions need to be taken in order to prevent a contamination of the environment.

When taking samples of PCB suspected equipment or PCB suspected material, it must be worked tidily without losing or spreading sample material. Use oil absorbing carpet as foundation if needed.

All working material must be cleaned either with acetone or disposed of as hazardous waste, including PPE. Only metal and glass can be cleaned entirely, synthetic material and plastic, wood, etc. cannot be cleaned and have to be disposed of as hazardous waste.

When confronted with leaking equipment or equipment in bad technical condition during the inventory, it must be ensured that the leak can be stopped or that the entrainment of the contamination can be prevented.

In areas with spills: The contaminated area shall be marked and fenced off if possible. Clothing and footwear shall be changed when entering or leaving the contaminated area in a designated place (compartment). If possible, the leak shall be located and sealed e.g. with a sealing paste. Furthermore, the leaking device shall be placed in a steel basin or drip tray when out of service otherwise absorbent pads shall be placed around and replacement foreseen as soon as possible.

In case of leakage due to damaged equipment, uncontrolled spillage must be prevented by the appropriate positioning of a drip tray, as a first measure. Small leaks should be sealed, and suitable safety equipment must be used while carrying out this work. It is therefore advisable to always keep suitable material (drip tray, rubber gloves, sealing material) in the vicinity of such equipment.

Visibly contaminated soil or concrete should be removed as quickly as possible in order to avoid further contamination. Surfaces of objects (vehicles, sidewalks, buildings, etc.) should be cleaned by using oil absorbent materials and by wiping the surface with solvents. After the cleaning, the surfaces must be analytically tested to check the cleaning success. The used cleaning materials should be placed in drums for disposal.

7 Emergency Actions and Clean Up

7.1 Emergency Actions for Cold Incidents

The seeping of PCB from a device in the environment is described as a «cold incident».

Cold incidents can be caused by unintended mechanical damage to the transformer's cooling ribs or by corroded transformer walls. Spills can, however, also occur during draining activities or the handling of stored oil.

The following measures must be taken:

Measures in case of «cold incidents»

- If a lot of PCB has leaked from the equipment and if there is a risk of the PCB contaminating the environment, the chemical brigade must be called immediately. If there are doubts whether or not the oil does contain PCB, then the oil should be regarded as containing PCB until the contrary has been proven.
- Inform the doctor in charge and equip the chemical response team with appropriate personal protective equipment according to chapter 6.
- Switch off the power supply to the concerned device and check grounding.
- Limit the spreading of the seeping oil by sealing the leak and using absorbing materials (sand, sawdust or cement) or by pumping in appropriate containers. If possible, a drip tray can be placed under the leak.
- Prevent the contamination of watercourses by PCB. Drains as well as channels and pipes that lead to open waters must be sealed. Furthermore, it must be ensured that no water can flow into the contaminated area (e.g. sprinkler systems). Consider: A pollution of watercourses or puddles does not necessarily have to be visible. PCB is heavier than water and thus there is no oil film on the water.
- Fence off and mark the contaminated area. A tent with different compartments must be set up to control the access of people and the movement of material into or out of the contaminated zone, in order to prevent clean areas from being contaminated. The personal protective equipment is put on/taken off in the tent every time when entering/leaving the contaminated zone.
- Within the contaminated zone, attention must be paid to the soles of the shoes. They must be clean, otherwise the floor could be contaminated with PCB by the soles.
- The contaminated floor or concrete should be removed as quickly as possible to prevent a further cross contamination.
- If the incident has happened inside a building: Evacuate people from all concerned rooms/buildings, switch off ventilation, close doors, and windows.
- Inform the competent authorities. All details about the incident have to be reported so that the population can be warned, if necessary (e.g. contamination of drinking water).

An Emergency Response Plan for cold incidents is given as a checklist for separate distribution in annex 14.4. This checklist shall be regarded as a basic list and adapted to current actualities including contact addresses of competent authorities.

7.2 Emergency Actions for Hot Incidents

Incidents involving PCB equipment can also be caused by short circuits or a fire in the vicinity of the equipment. In case of a «hot incident», the temperature in the device exceeds the boiling point of PCB (approx. 300 °C).

If this happens locally and for a short time only (e.g. short circuit), PCB vapours can be released, and they can contain highly toxic Furans (PCDFs). If PCB gets in contact with oxygen (fire), not only Furans but also Dioxins (PCDDs) can be formed.

7.2.1 Incident Caused by an Internal Failure

An electrical short circuit (arc) constitutes the greatest danger. In a capacitor, it gives rise to temperatures of several thousand degrees Celsius within fractions of a second.

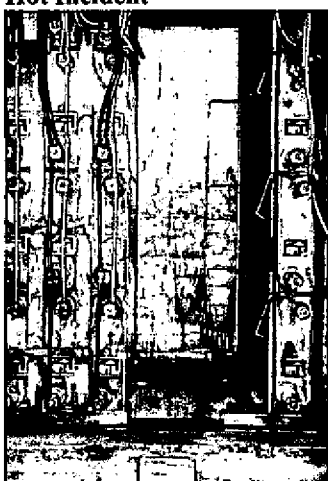
Failures of this kind primarily occur in capacitors. The heat causes excess pressure in the equipment, resulting in the bursting of the capacitor. A black, viscous mass leaks out. This is PCB containing carbon black. Due to the increased temperatures gaseous PCB is formed, which is contaminated by Furans. These vapours can deposit viscous oil films on fittings, floors and walls, even at a distance from the place where the incident happened.

In addition to the measures mentioned in the previous chapter, the following points must be considered:

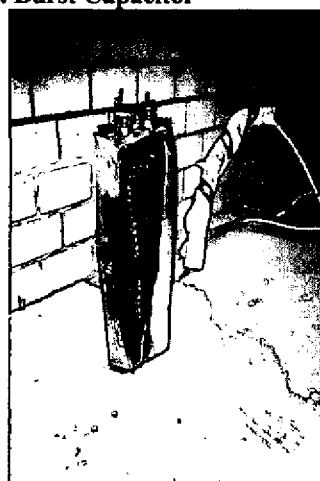
- Personal protective equipment must absolutely include respiratory protection.
- Lock the building immediately and stop air circulation by closing/sealing ventilation slits, if possible.
- Evacuate people from all rooms at risk.

Picture 50 shows the former position of a burst capacitor within a capacitor battery. The oil squirted out and contaminated the wall behind the capacitors.

Picture 50: Hot Incident



Picture 51: Burst Capacitor



7.2.2 Fires

Fires of transformers or capacitors have been very rare. The causes of incidents usually were fires in the vicinity of the PCB containing equipment.

During a fire, there is danger of a decomposition of PCB caused by the heat and the effect of oxygen. Hydrochlorinated gas is formed and the decomposition process can also result in highly toxic Furans (PCDF) and Dioxins (PCDD).

Picture 52: Fire Near a Substation



The order of the measures to be taken in case of a fire is given below:

- Call the fire brigade immediately and carefully describe the situation so that the appropriate equipment can be chosen for the fire-fighting operations. If there are doubts whether or not the devices do contain PCB, then they should be regarded as containing PCB until the contrary has been proven. Calling the fire brigade immediately can highly reduce the effects of an incident.
- Inform the doctor in charge and equip the chemical response team with appropriate personal protective equipment. The protective equipment proposed in chapter 6 is not sufficient for areas where Dioxins and Furans have been released (and hardly kept handy everywhere). Consequently, the chemical response team should only approach the danger zone if absolutely necessary.
- Switch off power supply.
- Hermetically seal the rooms or the entire building. Switch off ventilation systems.
- Evacuate people from all concerned buildings, and on a larger scale in the direction of the wind.
- Inform the competent authorities: All details about the incident have to be reported so that the population can be warned or evacuated, if necessary.
- Fence off the contaminated zone and strictly control access. Only people wearing appropriate personal protective equipment are allowed to enter the zone. When fencing off, the direction of the wind must be considered.

An Emergency Response Plan for hot incidents as a checklist for separate distribution can be found in annex 14.5.

Instructions for the fire brigade should include:

- To use CO₂ to extinguish the fire
- If water is used at all, then only to cool down the environment
- If water is used, it must not flow into the sewage system or open waters (pump!)
- Clothes and protective clothing that has come into contact with PCB or decomposition products (soot) must be regarded as being toxic and disposed of appropriately

7.3 First aid in case of contact with PCB

The following table summarises the immediate actions that have to be taken after an exposure to PCB. Additionally, a doctor should be seen in any case.

Table 14: First Aid Measurements

Kind of Exposure	Measure
➤ Liquid PCB on the skin	➤ Use water and soap to wash thoroughly
➤ Liquid PCB in the eyes	➤ Rinse eyes with lukewarm jets of water for 15 minutes, always keeping eyes wide open
➤ Liquid PCB in the mouth and in the stomach	➤ Rinse mouth with water, do not drink anything else, see doctor immediately
➤ Highly concentrated vapours of PCB	➤ Take affected people outside in the open air

7.4 Clean Up after Incidents

7.4.1 Assessment of an Incident

In case of an incident, the operator/owner of the equipment must try to obtain the following information immediately and put them down in writing, to enable a first assessment of the situation:

- Do the concerned devices really contain PCB?
- Is the PCB concentration known (e.g. from earlier analyses)?
- What is the assumed extent of the PCB or PCDF/PCDD contamination?
- Are there any visible billows of smoke, soot deposits?
- Weather conditions: Direction of the wind, wind force, rain, snow?
- Are the sewage system or the groundwater affected?
- Access roads used for possible fire-fighting operations (cross contamination)?
- When and where exactly did the incident happen (order of events)?
- If the incident happened in a closed room, it shall be reported if ventilation was in use and when it was switched off, respectively. Additionally, the names of all the people that came in contact with PCB or smoke shall be listed (for medical care, if necessary).

The assessment of the incident, which is done by experts, highly depends on the quality of the obtained information/responses to the above questions.

Incidents should immediately reported to the POPs Unit:

Ministry of Environment and Physical Planning
POPs Unit
Drezdenska 52
1000 Skopje – Macedonia

Phone: +389 2 3091 534
Fax: +389 2 3091 537
E-mail: a.mickovski@pops.org.mk
a.nedelkov@pops.org.mk
Internet: www.moep.gov.mk

Based on the received information, the experts take samples that are analysed to determine the extent of the contamination. Cleaning activities should only be started with after the availability of the results, except for immediate actions, e.g. to control oil spills (to prevent a further contamination of soil, concrete and air).

7.4.2 Decontamination Methods

The decontamination technique depends on the extent of the contamination, the pollutant(s), the concentration, and the contaminated material itself (concrete, soil, ceramic, plastic, etc.).

Table 15: Decontamination Methods

Material		Technique
Soil	l:	Remove until material is below the limit of 50 mg/kg
	h:	Remove until material is below the limit of 50 mg/kg
Uncoated concrete floors	l:	Use industrial vacuum cleaners with appropriate filters and wet wipe the floor
	h:	Repeated solvent scrub process followed by an absorbing clean up, until material is below the limit of 50 mg/kg
Walls, brick walls	l:	Use water to clean, or remove plaster
	h:	See concrete floors
Ceilings	l:	Use industrial vacuum cleaners with appropriate filters to clean and wet wipe the ceilings
	h:	See concrete floors
Untreated metal, window panes	l:	Use solvents to clean carefully
	h:	Ditto
Coated metal surfaces	l:	Use solvents to clean
	h:	Completely remove coating
Plastic parts (insulating material, etc.)	l:	Use solvents to clean
	h:	Remove, replace
Fittings	l:	Dismantle completely and use solvents to clean
	h:	Clean or remove, depending on concentration and quantity

l: low concentration, dry, non-sticky soot, no visible oil film

h: high concentration, visible oil film, spills, puddles, sticky soot

The choice of the appropriate solvents or cleaning agents shall be made from case to case. It is recommended to use technical acetone to clean soot, dust, and similar materials. Spills are best cleaned by means of a biodegradable cleaning agent.

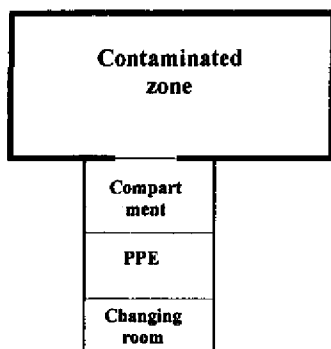
Visibly contaminated soil or concrete shall be removed in order to avoid further contamination. Surfaces of objects (vehicles, sidewalks, buildings, etc.) should be cleaned first by using oil absorbent materials and then by either a solvent scrub process or rather by using a biodegradable cleaning detergent. After the cleaning, the surfaces should be analytically tested to check the cleaning success. The decontamination process has to be repeated, until the remaining contamination is lower than the applicable limit value (50 mg/kg). If this procedure does not lead to a success, the structure has to be removed.

Spills into waters could pose a difficult clean-up problem and require special consideration. Since pure PCBs are denser than water, they will settle to the bottom and dredging of contaminated sediment will be necessary.

7.4.3 Protection of Workers and Environment

In certain serious cases, the contaminated area should be sealed off by a protective tent around the zone. Such a tent must be air- and dust-tight, protect against the weather and control access by a system of compartments. The contaminated zone must only be entered through this system and personnel must wear personal protective equipment (PPE) when entering. The purpose of the sealing off is to prevent a cross contamination in the environment. A controlled exhaust system installed at the tent collects and filters (by a activated carbon filter) contaminated dust and particles that are formed during the clean-up activities.

Picture 53: Sealing-off of a Contaminated Zone by Protective Tent with Compartments



7.4.4 Disposal

The appropriate disposal of the wastes is a very important part of clean-up activities after a PCB incident. Unfortunately, this aspect is often underestimated during the planning phase. Not only contaminated soil or removed contaminated building material, but also associated wastes like vacuum cleaner bags, solvents, personal protective equipment, cleaning material, sealing-off material, etc. must be disposed of in an environmentally sound manner. Please find more details about disposal in chapter 12.

7.5 Check of Clean Up (Monitoring)

The supervision of clean-up activities by an independent expert and/or representatives of the responsible authority is a key element of success and should be regarded as useful assistance. Representative sampling during and at the end of the clean-up activities shall prove that the remaining contamination does not exceed the tolerable and agreed values.

7.5.1 Tolerable Remaining Contamination after a Clean-up

The guide values for tolerable remaining contamination shall be decided in cooperation with the MEPP. Furthermore, the control of the contamination after the clean up shall be regulated. It can make sense to determine the limit values from case to case, depending on the project. The following values can be regarded as guide values:

- Surfaces: 10 ng/m² 2,3,7,8-TCDF
- Solids: 50 mg/kg PCB or ppm PCB
- Air: 0.2 µg/m³ PCB

8 Phase Out

8.1 Phase Out of Transformers

The practical phasing out of transformers starts with the disconnecting procedure, which has to follow the local safety, rules for work on electrical equipment as well as (if available) the instructions of the manufacturer. Before any activity on the transformer can start it must be ensured that it has been switched off on the high- as well as the low voltage side, that the in- and outcoming lines are short circuited, safely and visibly earthed at the working place and that the operating panel of the circuit breaker and the low voltage power switch(es) are marked with a clear visible sign «do not switch works ahead». Furthermore, it must be ensured that access to the transformer is possible without any remaining risk.

The working area should be fenced off by red and white plastic bands to avoid unauthorized access. A fire extinguisher must be positioned in a suitable place on site, ready to use in case of a fire hazard.

First of all inspect the transformer accurately on damage and leakage, then to avoid any further cross contamination it is, in case of leakages, essential to seal the leaking spots e.g. with SEDIMIT. Furthermore, remove all visible pollution on the metal parts e.g. with acetone to enable safe handling of the transformer afterwards.

Secondly it is, to avoid any risk of loss of PCB containing cooling fluid during dismantling and transport, advisable to drain the transformer on its location beforehand according to a well prepared work schedule and provision of all necessary equipment as PCB pumps, drums, personal protective equipment and tools. This procedure has also the advantage that it reduces the total weight of the transformer during transport considerably.

Before draining the oil, precautions for the case of a spill have to be taken by covering the ground with one or two layers of extra strong plastic tarp and drip trays under the crucial parts like the oil pump, hose joints, etc. It is also advisable to have absorbents like sand, cement, or sawdust ready.

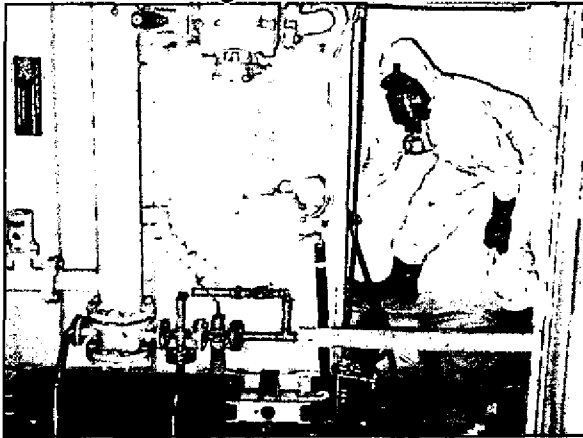
Due to the liquidity (viscosity) of the PCB cooling fluid, it might be difficult to open the drain tap. This has to be considered in advance to find the best possible solution. In case it is not possible to open the tap, drain the transformer via the oil filling cap or by removal of an insulator.

Before the transformer is entirely drained off, it should be positioned at an angle to pump off as much cooling fluid as possible. It must be considered that there will remain some kilos of oil in the transformer after the draining off, which will be sweat out from the windings in time. The drain tap must be closed after the draining activities and, if possible, the transformer should be filled with an absorbent or some sawdust to bind the remaining PCB oil.

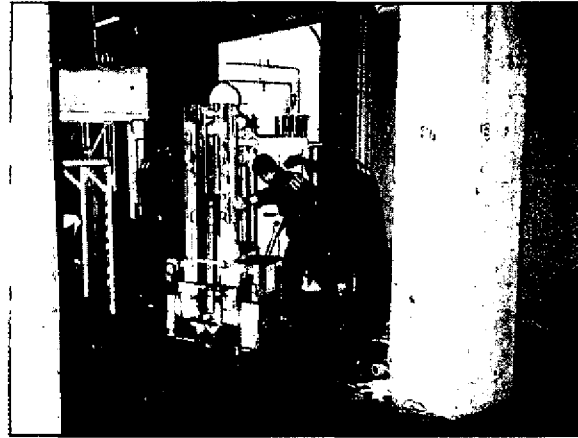
After removal of the transformer from its enclosure investigate the area visually and decontaminate the floor, trench covers, and walls, remaining cables if necessary before installation of a new transformer.

If a transformer is free from damage and has no leakage and a clean surface, and the drainage is not performed on site, then the removal can be done in normal working overalls.

Picture 55: Draining of a PCB Transformer



Picture 56: Phase out of a intact PCB Transformer



Filling the same drum with PCB contaminated oil from different transformers is allowed if their PCB content is known and of a similar concentration. If no information about the PCB content of the oil is available, the oil must be considered as PCB contaminated and the drums with the unidentified oil have to be marked as PCB contaminated.

8.2 Phase Out of Capacitors

Preparation

The practical phasing out of capacitors starts with the disconnecting procedure, which has to follow the local safety, rules for work on electrical equipment as well as (if available) the manufacturer's instructions.

Before working on a capacitor or capacitor bank, the following operations must be carried out:

- Ensure that the circuit breaker or power switch and eventual line isolators for the affected capacitor are open and marked with a sign «do not switch works ahead»
- Short-circuit the incoming lines for the capacitor at the earliest 10 minutes after switch off
- For high voltage capacitor banks connect earthing rods for each rack to the ground circuit by means of braids
- Most capacitors are equipped with discharge resistors. Nevertheless, the terminals of the capacitor cases have to be shortened before any work is carried out on them, because the discharging circuits may be damaged

The working area should be fenced off by red and white plastic bands to avoid unauthorized access. A fire extinguisher has to be positioned in a suitable place on site, ready to use in case of a fire hazard.

Before the dismantling, it has to be checked if the capacitors are leaking or if they are damaged. If there are leaking capacitors, the leaks have to be sealed, for example with a sealing paste. The contaminated surfaces of the capacitor have then to be cleaned with a rag and acetone. Puddles of PCB containing dielectric have to be sucked up by pumps or soaked up by adsorbents. All arising waste has to be collected and disposed of as hazardous waste.

If the spill is situated in the area where the workers have to enter during the dismantling activities, the area must be covered with oil absorbent carpet to prevent an entrainment of the contamination by the sole of the rubber boots.

Before packing any UN-approved drum with waste, the drums must be checked (damage, leaks, UN approval).

Dismantling

While dismantling the capacitors, the bushings must be regarded as the «weakest» parts of the capacitors. Especially for heavy capacitors, it is not allowed to hold on to the bushings while carrying them, as they might loosen or break off and cause a spill of PCB-containing fluid. The capacitors must be safely packed into UN-approved steel drums on site.

If capacitors have to be stored temporarily, they have to be placed standing upright (bushings up). It is recommended to place them into steel trays or, if not available, on oil absorbing carpets to prevent any spills.

8.3 Phase Out of Other Equipment

Other electrical devices like circuit breakers mostly contain small quantities of oil. After the phasing out of such equipment containing oil it has to be checked e.g. with a suitable test kit if the fluid is PCB contaminated. If the test kit shows a contamination of > 50mg/kg the equipment must be considered as PCB contaminated and disposed as hazardous waste.

9 Packing

Transport and packing of dangerous goods are regulated by various regulations. There is a separate regulation for each means of transport (road, rail, sea) as you may see in chapter 11.1. The packing instructions are very similar to each other. The specifications of the different packaging types for PCB containing material according to the ADR (European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road) are mentioned below:

9.1 Packing According to ADR

Due to the easy handling, open head steel drums are usually used for solids and tight head steel drums for liquids, respectively.

Table 16: Packaging Types

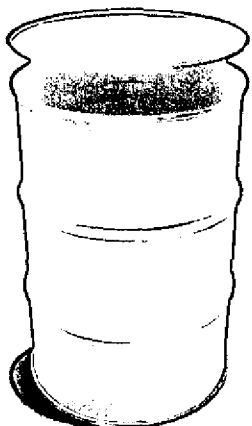
Packaging Type	Purpose	Packaging Type Code
Tight head steel drum	Liquids	1A1*
Open head steel drum	Solids	1A2*

* Explanation of packaging type codes:

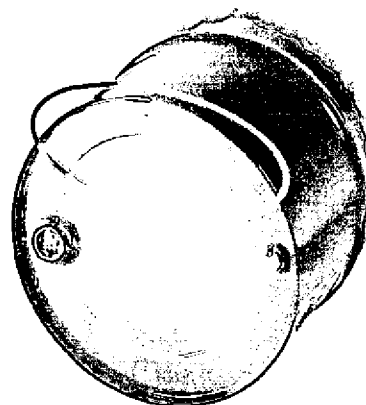
- The codes 1A1 and 1A2 describe the packaging type:
- The first figure specifies the kind of packaging (1 = drum)
- The letter describes the material (A= steel)
- The second figure characterises the opening (1=tight head drum, 2=open head drum)

The maximum volume authorised by the ADR is 450 litres. However, drums with a volume of 220 litres are easier and safer to handle and therefore usually chosen. In addition, a volume of 220 litres is also permitted for a transport by sea (IMDG limit for liquid PCB: 250 litres).

Picture 57: Open Head Drum



Picture 58: Imprint UN Approval



Packaging must conform to the construction and testing instructions stipulated in the ADR regulations. Strength and tightness are tested. UN approved steel drums have an imprint to prove a successful testing.

For the transport of PCB containing capacitors, it must read as follows:

UN 1A2 Y 400 S 03 CH2025, means:

UN	Symbol of the United Nations or the letters UN
1A2	Code for packaging type
Y	Two-part code: Letters of packaging group
400	For solids: Maximum gross weight in kg
S	For solids: Letter S
03	The last two figures of the year of manufacture (example)
CH2025	Manufacturer's code (example)

In case of liquid PCB, drums must never be completely filled. Approx. 50 mm should be left empty for a possible extension of PCB in case of higher temperatures. Pumps should be used to fill the drums; pouring the liquid from one drum into another is no viable option. As disposal prices and techniques depend on the kind of waste, liquid and solid wastes should always be separated.

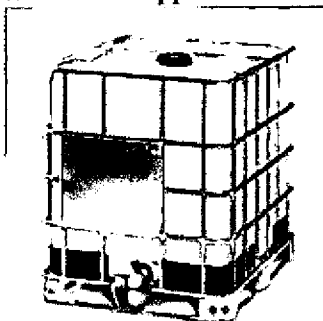
9.2 Summary of Possible Containers for PCB Transports

Apart from the commonly used steel drums, also other packaging types can be used, as long as they are UN approved and comply with the instructions of the ADR for the transport of the goods.

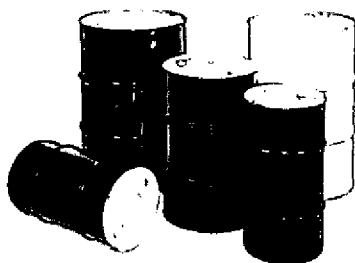
Table 17: Summary Packaging

Waste Type	Containers	Dimensions
PCB liquids	UN approved steel drums for liquids 1A1 Large packaging IBC, 31A., 31B, 31N Tank Containers	60 to 220 litres 500 to 1250 litres Various sizes
PCB capacitors	UN approved steel drums for solids 1A2	Usually 220 litres
PCB transformers (only when drained!)	Steel trays 20' Box Containers with tip tray	Height over 800 mm Various
PCB solids, (metals, soil, debris)	UN approved steel drums for solids 1A2	Usually 220 litres
Damaged packaging (e.g. 220 litres steel drums)	Recovery drums Various types	307 litre und 427 litre

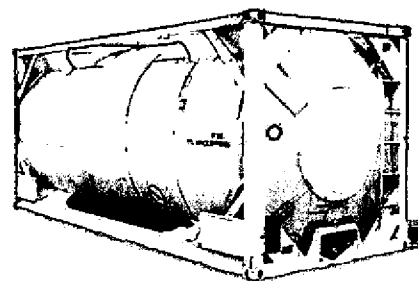
Picture 59: UN approved IBC



Picture 60: Steel Drums



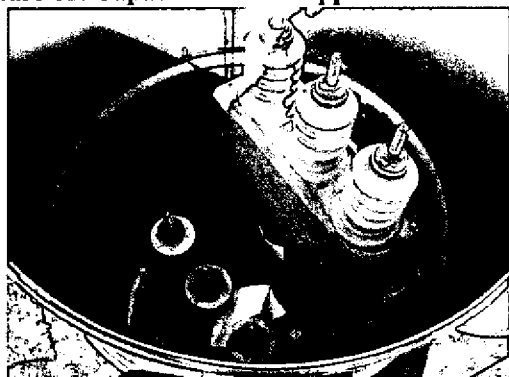
Picture 61: 20' Tank Container



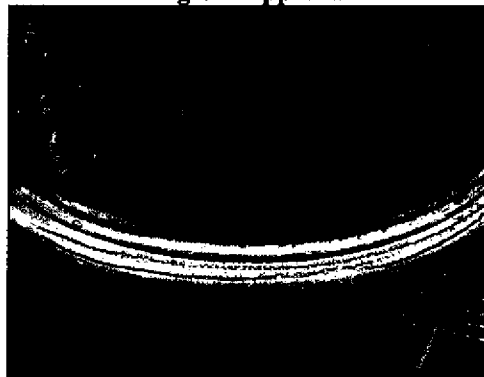
Capacitors should be packed into UN approved drums (1A2). In the drum, they must always be stored standing upright. Any moving of the waste inside the drum has to be avoided, i.e. by using absorbents, wood, rugs, etc.

If the height of the capacitors exceeds the drum, it might be necessary to carefully break off the bushings. Such activities shall only be allowed after the capacitors have been put into drums. Capacitors already placed in drums (upright position), but showing leaking isolators, do not pose a risk. As an additional safety measure, a layer of sawdust should be placed in each drum, in order to absorb any liquids if necessary.

Picture 62: Capacitors in UN Approved Drum



Picture 63: Marking UN-Approval

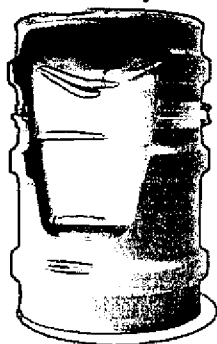


In case that there is no approved packing available at the time of dismantling, capacitors (and also transformers), can be placed temporarily in steel trays, of at least 1.1 times the volume of the contained fluid. However, this can only be regarded as a temporarily safety precaution, but not as packing.

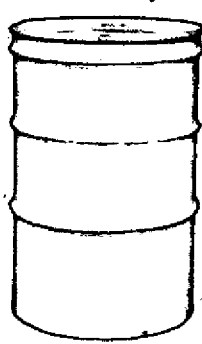
Damaged or leaking drums as well as drums that do not conform with the regulations must be stored and transported in recovery drums. Appropriate measures must be taken to prevent movements of the inner drum.

If the recovery drum carries liquid PCB, a sufficient quantity of absorbing material should be added to immediately absorb possible liquid coming out of the inner drum.

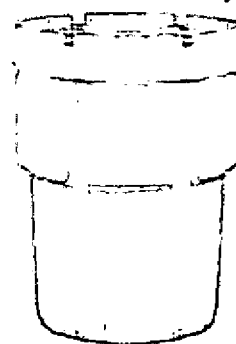
Picture 64: Recovery Drum I



Picture 65: Recovery Drum II



Picture 66: Plastic Recovery Drum



9.3 Labelling of the Packaging

The labelling identifies the dangers posed by the packed goods and is destined to attract the attention of the person handling the goods to take the necessary precautions during storage or transport.

The «Orange Book» defines the identification of a hazardous material or article. These assigned identification numbers are also generally referred to as «UN numbers».

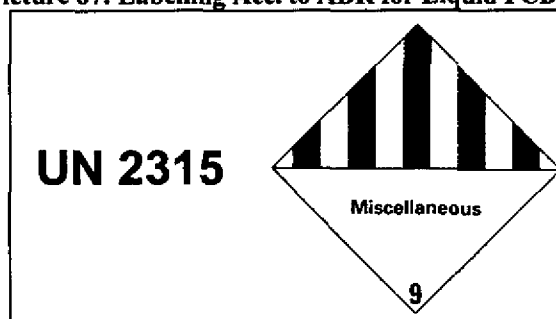
Table 18: UN Numbers for PCB

UN 2315	PCB, liquid (transformer oil, hydraulic oil, etc.)
UN 3432	PCB, solid (PCB containing equipment, PCB contaminated soil, etc.)

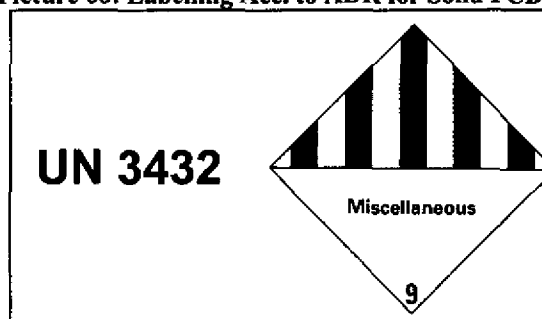
9.3.1 Labelling for Storage or Transport

If waste is transported by road (ADR), each packaging must be marked clearly and durably with the UN number of the contained goods, the letters «UN» coming first. A label of class 9 must be affixed to each packaging (see pictures 67 and 68). In case of recovery drums, the designation «OVERPACK» must be added.

Picture 67: Labelling Acc. to ADR for Liquid PCB



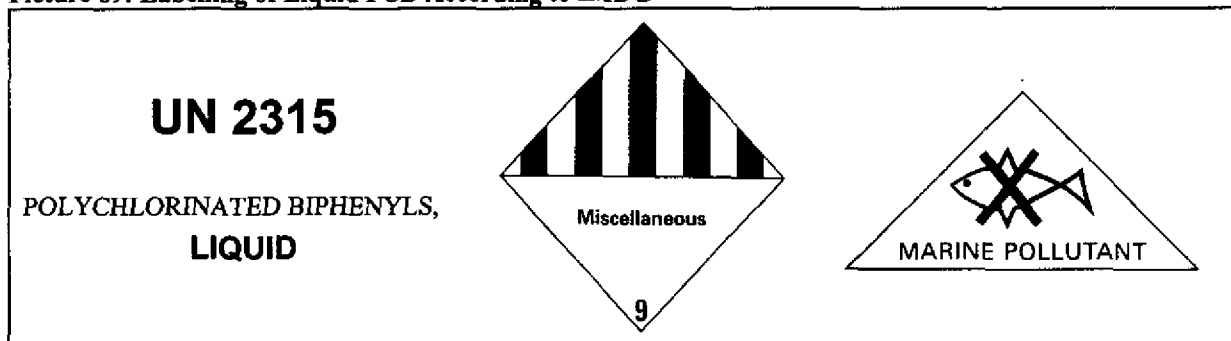
Picture 68: Labelling Acc. to ADR for Solid PCB



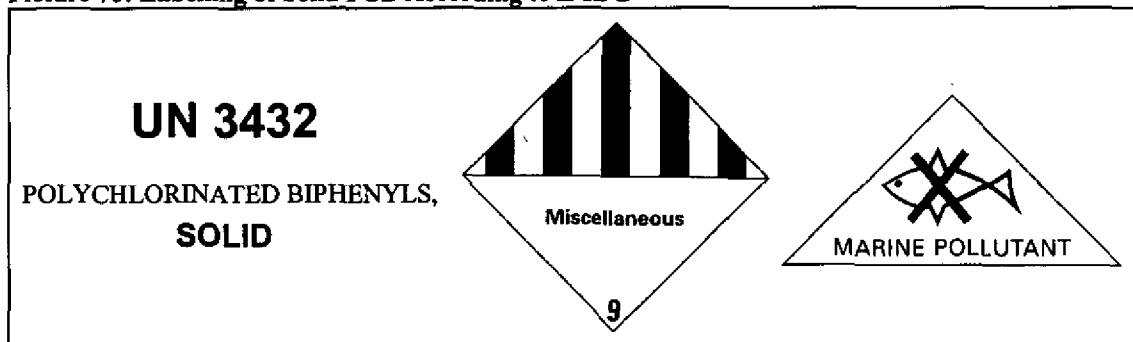
The identification of containers for a transport by sea is different. The IMDG (International Maritime Dangerous Goods Code) applies for such shipments.

In addition to the UN number, the proper shipping name (PCB) must be mentioned and some indication about the condition of the contents (LIQUID or SOLID) must be made. The class 9 label and also a label reading «MARINE POLLUTANT» must be affixed on the containers, see pictures 69 (label for liquid waste) and 68 (label for solid waste).

Picture 69: Labelling of Liquid PCB According to IMDG



Picture 70: Labelling of Solid PCB According to IMDG



9.4 Handling of Packed Waste

It is essential to weigh the packed drums. If possible a mobile scale can be used on site. This allows a reliable planning of the transport of the waste. The following information shall be additionally written clearly on the lid of the drum:

- Content
- Name of the location, where the packed goods originate from
- Date
- Weight and signature

Picture 71: Safety Drum Lifts

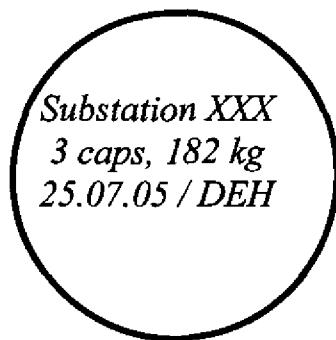


Picture 72: Marking the Drums

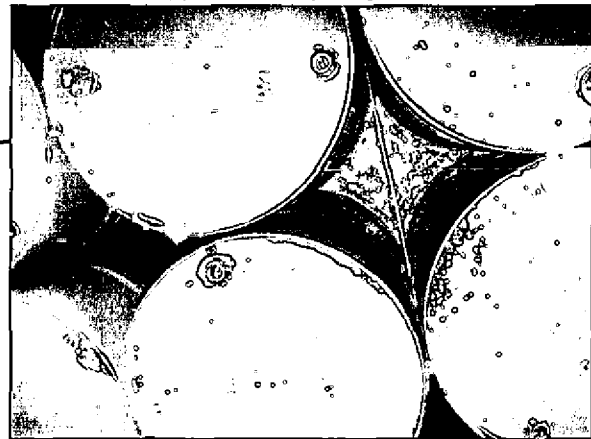


The drums with open lid must be secured by «splints». Full drums should preferably be carried by a safety drum lift, forklift or crane. If using a crane, there are special drum clamps available for safe handling. Only checked and clean drums shall leave for disposal respectively to the temporary storage area.

Picture 73: Useful Information



Picture 74: Lids with written Information

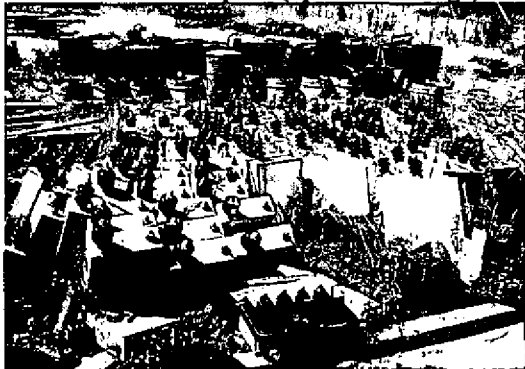


10 Temporary Storage

10.1 Temporary Storage - On Site

PCB containing wastes should generally not be stored on sites that are not specifically designed for interim storage of hazardous wastes. Usually, there is no appropriate infrastructure to guarantee a safe storage. Uncontrolled and inexpert interim storages as shown in pictures 75 and 76 endanger people and the environment, and result in unnecessary additional costs.

Picture 75: Bad example I (open air storage)



Picture 76: Bad Example II (no tip trays)



PCB containing devices should be packed safely and in compliance with the applicable laws (see chapter 9.1) as soon as they have been phased out, even if their disposal takes place at a later stage. Irrespective of the quality of the temporary storage, the final and environmental sound disposal of the waste must be scheduled and coordinated that storage will not exceed twelve months.

Minimum Requirements for Temporary Storage On Site

Packing

- Capacitors must always stand upright. The isolators are the weakest parts and could easily break off.
- It is possible to put capacitors and contaminated solids into drums that are not UN approved. However, such drums must be checked for damage and leaks and cannot be used for transports. After use, the drums must be regarded as contaminated and also be disposed of as hazardous waste!
- Leaking devices should be sealed. If necessary, absorbents can be added to steel trays.

Building

- The floor of a temporary storage must be solid and tight. The storage must be walled and protected against the weather on all sides.
- All entrances to the storage must be marked with an appropriate warning, and access for unauthorised people must be forbidden.
- Display emergency procedures and best working practices (see annexes 14.4, 14.5, 14.6)
- The building should have some openings for permanent ventilation.
- Increased risks of fires must be excluded (no wooden shed, no storage of inflammable goods in the same building or in the neighbourhood).
- Fire extinguishers (powder) and absorbents (e.g. sawdust) must be available and easy accessible.
- No food storage or food processing companies in the neighbourhood.

Control

- The temporary on site storage must be authorised by the Competent Environmental Authority.
- The regional fire brigade must be informed about the temporary storage and the kind and quantity of the goods/wastes (by means of copies of storage lists).
- Depending on the size of the storage and the kind and condition of the stored goods/wastes, daily, weekly or monthly visual inspections should be scheduled.

All goods/wastes must be clearly marked giving information about the kind of waste, the date of packing, the weight, the origin and further important data. An up to date storage list must be accessible at any time.

10.2 Central Storage Platform

A central storage platform shall provide the necessary storage room, where PCB devices and associated waste can be collected and stored until their final disposal. Such a platform could also be used as a «buffer zone» by Macedonian waste treatment / disposal plants to guarantee a constant running of their plants.

It must be ensured that there are no inexpert storages that can pose high risks for people and the environment. The following instructions must be followed:

Central Storage Platform

Packing

- PCB wastes must be packed in accordance with the instructions stipulated in the ADR (see chapter 9).

Building

- The floor of a central storage platform must be solid and tight. Any cracks on the floor must be sealed.
- The storage must be walled and protected against the weather on all sides.
- All entrances to the storage platform must be marked with an appropriate warning, and access for unauthorised people must be forbidden.
- For safety reasons, it should not be possible to enter the area where the central storage platform is located without prior control.
- Display emergency procedures and best working practices (see annexes 14.4, 14.5, 14.6)
- The building should have a permanent ventilation system (via activated carbon).
- There must be a fairly big working area, where e.g. transformers can be drained or waste handled and packed. The floor of this area should be preferably covered by steel (like a drip tray) and absolutely tight, optionally, a special, PCB resistant Epoxy coating could be applied.
- Either one big steel tray or several smaller drip trays (e.g. for equipment and separate ones for drums, IBCs, etc.) should be foreseen for the temporary storage of the wastes.
- Increased risks of fires must be excluded (no wooden shed, no storage of inflammable goods in the same building or in the neighbourhood).
- No food storage or food processing companies in the neighbourhood.

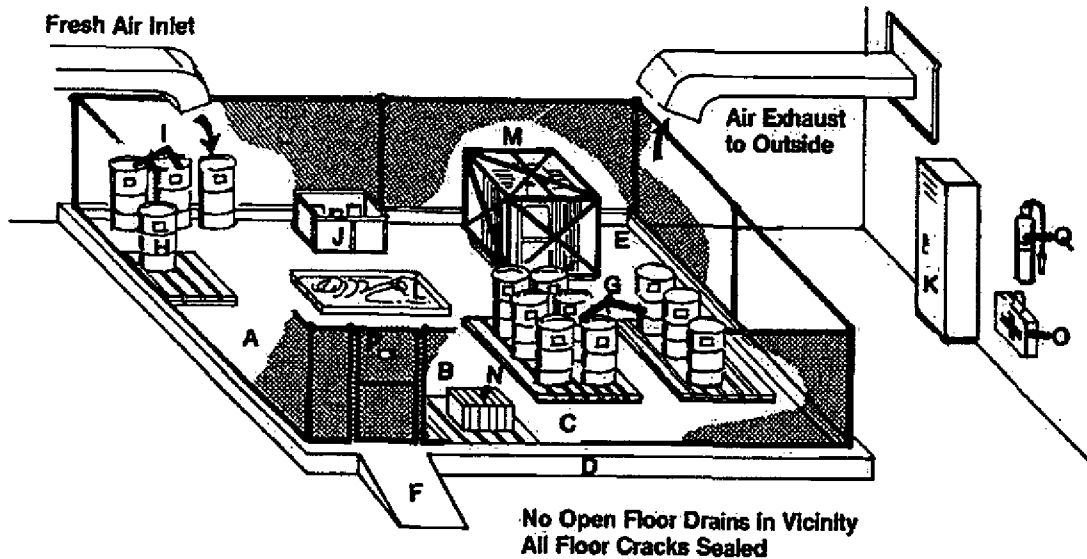
Infrastructure

- Power and water supply.
- Appropriate crane and a forklift to move and handle transformers, high voltage capacitors and packaging.
- The building must be accessible by trucks (loading/offloading activities).
- There should be also enough space for any truck or crane movements in front of the building.
- Fire extinguishers (powder) and absorbents (e.g. sawdust) must be available and easy accessible.

Control

- The central storage platform must be authorised by the Environmental Agency under the frames of MEPP.
- The regional fire brigade must be informed about the platform, its activities, and periodically about the kind and quantity of the stored goods/wastes (by means of copies of storage lists).
- With pro-active information of the City Council and – if necessary – the citizens, a general acceptance of the interim storage should be actively obtained and maintained.
- The platform must be checked daily.

Picture 77: Example for a Sound Storage Platform



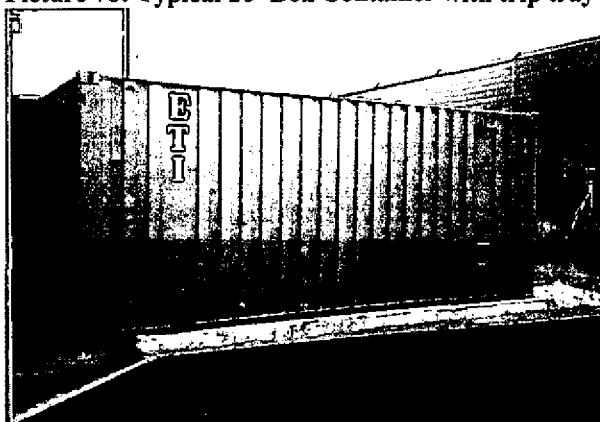
[Handbook on PCBs in electrical equipment, Environment Canada]

Legend

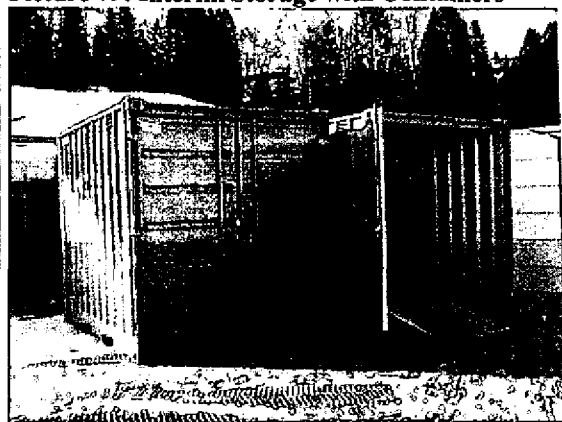
- A - security fence
- B - padlocked door
- C - concrete floor (no drains)
 - all cracks and expansion joints between slabs sealed with compound
 - floor painted with epoxy paint to prevent PCBs to penetrate in concrete
- D - concrete curb around perimeter of storage area; inside of curb painted with epoxy
- E - sealing compound (grouting) at corner of curb to prevent leakage under curb
- F - ramp over concrete curb, into storage area
- G - drums containing PCB-wastes
 - stored on pallets for mobility
- H - recovery drum
- I - spare drum
- J - clean-up materials, stored in bin
- K - locker for PPE worn when working with PCBs
- L - pumps and hoses for use with PCBs laid in a drip tray
- M - scrapped transformer in protective crate
- N - delivered capacitors on pallets for packing
- O - first-aid kit
- P - PCB label on door
- Q - powder or foam-type fire extinguisher

If there is neither a platform as previously described nor another possible interim storage building, a kind of mobile interim storage could be installed for short-term use. Depending on the approx. total of the arising waste, 20' or 40' box containers with integrated drip trays as safety precaution could be an ideal option. It should be considered that usual Box Containers do not contain of a steel ground but only wood.

Picture 78: Typical 20' Box Container with trip tray



Picture 79: Interim Storage with Containers



11 Transport

11.1 International Regulations for the Transport of Hazardous Goods

Depending on the means of transport for hazardous goods, the following regulations are applicable:

- ADR (European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road)
- IMDG (International Maritime Dangerous Goods code/transport by sea)
- RID (Regulation for the international transport of hazardous goods on railways)
- IATA DGR (IATA regulations on the transport of hazardous goods/air transport)

It should be noted that various regulations (ADR/IMDG/RID/IATA-DGR) are substantially similar to one another. The only difference is that special packaging, labels or quantity limits are specified for the different means of transport, depending on the type of hazardous goods.

11.2 ADR

The packing of PCB containing equipment in accordance with the ADR is described in chapter 9. Some further regulations applicable for the transport of dangerous goods according to the ADR are mentioned below:

11.2.1 Obligations of Main Actors

Basically, the ADR distinguishes between three main actors, whose obligations are described as follows:

Exporter

- To check if the goods to be transported are classified and approved for shipment
- To supply all necessary transport documents
- To only use UN approved packaging that are correctly marked and labelled

Carrier

- To make sure that all necessary documents are carried along in the vehicle
- To check if the freight is in good condition, i.e. no visible damages like leaks or cracks
- To make sure that the vehicle is not overloaded
- To make sure that the placards and labels are affixed
- To make sure that the equipment as stipulated in the written instructions for the driver are carried along in the vehicle
- Not to transport the freight if it does not comply with the regulations

Importer

- Not to delay the acceptance of the goods without compelling reason, and to check after the unloading if the ADR instructions concerning the import are fulfilled
- To clean and decontaminate vehicles and containers
- To make sure that any labels, marks and signs are no longer visible on the completely unloaded, cleaned and decontaminated container

11.2.2. Documentation

The following documents must accompany every shipment in accordance with the ADR:

Movement document

The following data of every single good/waste must be mentioned on the movement document:

- UN number, with the letters «UN» in front of the number
- If the goods to be transported are wastes, the word «WASTE» must be written in front of the UN number
- The official designation (Polychlorinated Biphenyl) plus the technical term (PCB)
- UN class (9)
- Packaging group
- Packaging type and number of packaging
- Total quantity of each dangerous good with different UN number
- Name and address of exporter
- Name and address of importer

Container packing certificates

If dangerous goods are transported in box containers by sea, a container packing certificate must be enclosed to the movement document. Basically, the container packing certificate confirms that the goods have been packed and loaded according to paragraph 5.4.2 of the IMDG Code. The container packing certificate can be integrated in the movement document. An example is shown in annex 14.11.

Written instructions

To be able to take actions immediately in case of an accident or an incident, the driver must be provided with transport emergency cards for each transported dangerous good briefly informing about the following:

- Designation, class and UN number
- Possible dangers that can be posed by the goods
- Necessary additional equipment
- Measures to be taken

Not only ADR regulations but also Basel Convention procedures and documents must be considered for international transports of hazardous wastes. The two regulations sometimes overlap and it is e.g. sufficient to use the Basel Convention Movement Document (see annex 14.8) to accompany the transport.

11.3 National Transports within Macedonia

According to the *Manual for transporting dangerous substances*, the following conditions have to be fulfilled by the transporters:

1. The vehicle has to be properly labelled (Camler plates, precautionary labels and etc.)
2. Safety equipment:
 - a. Personal protection
 - b. Vehicle protection (ADR)

3. Dangerous substances transport documentation:
 - a. ADR transport document
 - b. Directions for special safety measures
 - c. ADR training certificate for drivers of vehicles carrying certain dangerous goods
 - d. Certificate of approval for vehicles carrying certain dangerous goods
4. Loading, transport and unloading of dangerous goods
5. Duties and responsibilities of the involved subjects during the transporting procedure
6. Procedures in case of traffic accidents and fire protection
7. First aid instructions

11.4 Transboundary Movement of Hazardous Waste

When exporting PCB wastes to other countries, the procedures stipulated by the Basel Convention (see also chapter 1.1) have to be followed. One important condition under the Basel Convention is that a transboundary movement of hazardous wastes or other wastes can take place only upon prior written notification to the competent authorities of the States of export, import and transit, and upon consent from these authorities permitting the transboundary movement of waste. Furthermore, each shipment of hazardous waste or other waste shall be accompanied by a movement document from the point at which a transboundary movement begins to the point of disposal (see annex 14.8).

Please contact for more information your competent authority.

Ministry of Environment and Physical Planning
 POPs Unit
 Drezdenska 52
 1000 Skopje – Macedonia

Phone: +389 2 3091 534
 Fax: +389 2 3091 537
 E-mail: a.mickovski@pops.org.mk
 a.nedelkov@pops.org.mk
 Internet: www.moep.gov.mk

11.5 Loading and Safety Check Before Transport Takes Place

11.5.1 Loading on a Truck for Local Transports

All hazardous wastes ready for transport have to be packed and labelled according to the ADR (see chapter 9.1 and 9.2).

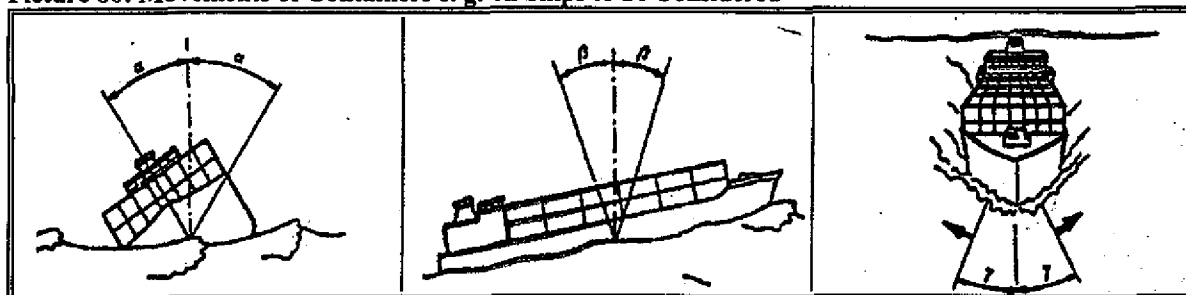
11.5.2 Loading of 20' Box Containers for International Transport

The type of packaging and transport depends to the chosen method of disposal and may vary. It should be considered that beside the national and international packaging regulations also the disposal facility might have special specifications.

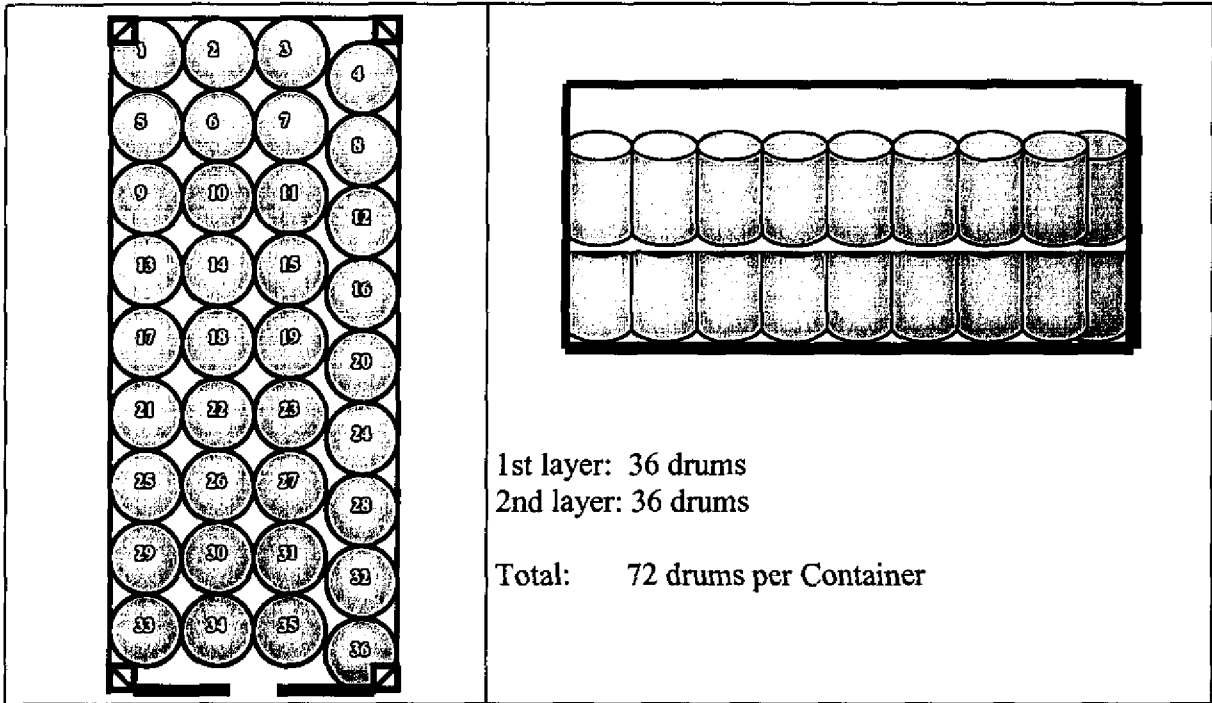
Before loading each drum should be checked again for possible damages. The drums have to be handled carefully.

When wastes are transported over long distances, it is particularly important to ensure that the load cannot shift (see picture 80). The load can be ideally secured by optimal utilisation of space and by safety measures like tightening belts, antislip wooden boards and air bags. It is also necessary to ensure that the weight of the individual packagings in trucks or containers is evenly distributed. Furthermore, the total gross loading weights, which vary from country to country, must be considered.

Picture 80: Movements of Containers e. g. on Ships to be Considered



If 20' Box Containers will be used for transportation, there is space for 36 UN approved drums in one layer. The containers shall be loaded with two layers of drums, therefore a total of 72 drums may be loaded into one container. The next picture illustrates how the drums are loaded in the container with a floor between the layers, made of plywood planks.



Picture 81: Loading of Container

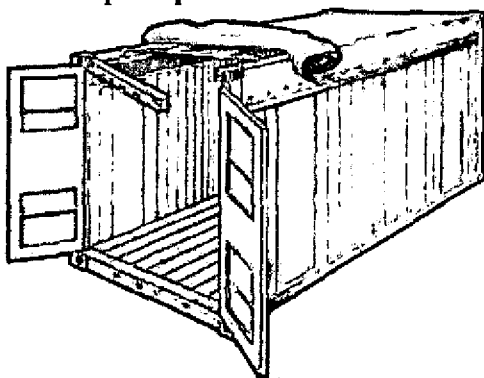


Picture 82: Lifting of Containers to truck

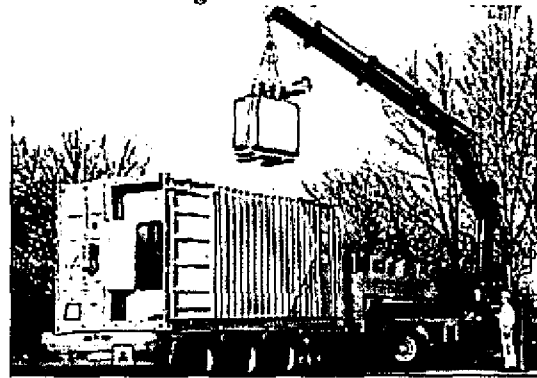


When transporting (drained) transformers, the devices must be tightened by using sufficiently strong belts fixed to the lifting eyes. The loading is easier if open top containers are used. However, such containers must be covered by a tarpaulin to protect against the rain.

Picture 83: Open top container



Picture 84: Loading of Transformers



There are also special containers for the safe transport of PCB containing transformers that have not been drained (see picture 84). Such units, however, are rather expensive.

12 Disposal

12.1 Abstract

To select the most appropriate technology several ratable and non-ratable criteria have to be considered. Among "non-ratable", or relative criteria, are included public acceptability, risk and environmental impacts, which depend on the specific geographic site location. The ratable criteria may include the applicability of the method (in accordance with its development status), overall cost, minimum achievable concentration, clean-up time required, reliability, maintenance, post treatment cost and ability to use soil after treatment.

The difference between technologies that only separate and/or concentrate a pollutant (e.g. solvent extractions, thermal desorption) and those which destroy the contaminant (e.g. incineration, dechlorination or biodegradation) must be considered. Those technologies that only immobilize contaminants (e.g. landfill systems, stabilization and vitrification) should also be clearly differentiated.

The technologies presented cover a wide range of degree of treatment and recovery of transformer components, a factor which must be taken into account in comparing technologies. Decontamination is never completely applied to all components, and this means that a residue remains which must be incinerated. In the best case this will be just the porous parts (wood and paper) unless the solvent technique is applied for long process times, and a product finally obtained which may be sent for land filling if the residual PCB levels are legally acceptable. In other words, the total cost of treatment, including the cost of final disposal of residues, must be taken into consideration.

Last, but not least: Whatever technology is chosen, it has to be performed by a company which is approved for this task by the MEPP, respectively, if the PCB waste is exported, approved by the competent authority in the concerned country.

Conclusions

Incineration, is the most widely available and used technology for PCB destruction and remains a final solution

Because of the cost-factor of incineration and its non-availability in many countries, alternative technologies are widely used

Some of those technologies have the advantage not only of lower cost, but also of being able to treat economically much lower volumes of waste material

Although oil decontamination can be achieved with technologies allowing complete destruction of PCBs, the carcass of transformers and capacitors can present problems because of the presence of a small amount of porous, organic materials which are costly to treat to obtain complete decontamination.

In December 2004, the United Nations Environment Programme published an updated version of the inventory of worldwide PCB Destruction Capacity. It can be downloaded from the Internet: http://www.chem.unep.ch/pops/pcb_activities/pcb_dest/PCB_Dest_Cap_SHORT.pdf

12.2 Situation in Macedonia in 2004

The disposal costs highly depend on the fact whether environmentally and legally sound treatments are available within Macedonia in the future, or if the wastes have to be exported for final disposal. In the second case, shipment costs for the hazardous wastes would have to be considered as an important budget factor.

New technologies make it basically possible to decontaminate transformers in (mobile) installations in Macedonia and to e.g. only export oil with a concentration of > 500 mg/kg for disposal.

Obviously, possible investors of treatment installations need to know about the quantity of PCB containing equipment to be disposed of in a country or region. Furthermore, it must be considered that high temperature incineration is usually the only viable option for capacitors as well as oils and solids with a PCB content of > 500 mg/kg. As a result, the data of a countrywide PCB inventory are needed for a detailed assessment of the future disposal possibilities in Macedonia. At the time of preparing this handbook, the inventory was already in progress.

Although the inventory activities are going on in the Republic of Macedonia, they are still at the beginning and in summer 2005 there is no clear information on the quantity of PCB containing equipment in the country yet. So, in this phase it is not possible to make any assessment regarding the future disposal possibilities in Macedonia. The fact is that there is no facility for environmentally sound treatment of PCBs equipment and also there is no information of including new technologies or building a new facility for decontamination of such equipment in the near future.

12.3 Overview Decontamination Methods

12.3.1 Dechlorination

Chemical Dechlorination is based on reactions with either an organically bound alkali metal or an alkali metal oxide or hydroxide. Dechlorination processes are well developed for the treatment of liquid PCBs and PCB contaminated oil. The chlorine content is converted to inorganic salts, which can be removed from the organic fraction by filtration. Reactions take place under inert atmosphere. Some companies provide mobile treatment plants, which can be used on an operating transformer in the field. There are several types of this technology:

The Base Catalysed Dechlorination Process (BCD)

The Base Catalysed Dechlorination process (BCD) is a batch process operated in a series of stages and can treat PCB wastes up to 100'000 mg/kg. Solvent washing is required for the transformer components. Capacitors must be shredded first and can then be treated with the BCD process. A reduction of chlorinated organics to less than 2 mg/kg is achievable.

Eco Logic Process

The Eco Logic decontamination technology is a high temperature, but non-incinerative process which involves the gas-phase chemical reduction of organic compounds by hydrogen at temperatures of 850 °C or greater.

The process is made up of several steps. In the first reactor the various products to be treated are rendered into a suitable form for processing. The gas-phase reaction occurs in the main reactor. The third step is the gas scrubbing system; the fourth one concerns the compression of the product gases and the storage unit.

In the case of solid contaminated wastes such as electrical equipment, these must first be opened or punched to give access. They are then treated in the first reactor to desorb the contaminants. It is these latter which pass into the main reactor. Contaminated liquids can be injected directly into the main reactor for conversion.

PCB Gone

The process developed by S D Myers called PCB Gone is very specific in the scheduled wastes it is able to treat, as it is designed to treat PCB contaminated transformer oils with concentrations below 10'000 mg/kg without the need to remove the transformer or take the transformer out of service. Concentrations below 2 ppm are achievable. It involves circulating the transformer fluid through a filtration system until the residual PCB concentrations are below those required. The continued recirculation of the fluid through the transformer largely flushes the PCBs from the transformer windings and other internal components. The treated oil is then suitable for continued use. Leaching from the porous parts of the transformer such as wood and paper insulation can occur and the transformer may require another treatment after some time.

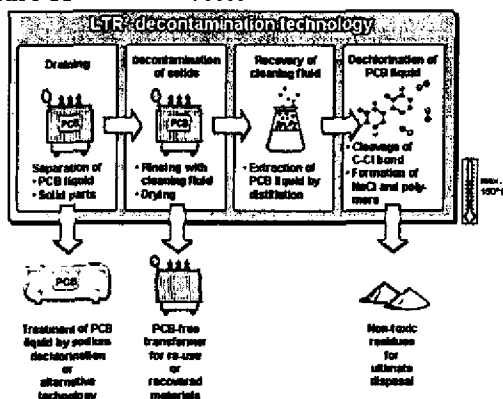
12.3.2 LTR² Technology

The LTR² technology (Low-Temperature Rinsing and Re-Use/Recovery) was developed by ABB and after an MBO in 2004, it is now promoted by ENVIO. After draining of the PCB liquid, PCB residues remaining in the transformer (mainly in transformer core and windings) are removed by means of a cleaning fluid under appropriate and safe process conditions. When the process is complete, the reusable secondary materials have a residual PCB contamination level of less than 5 ppm.

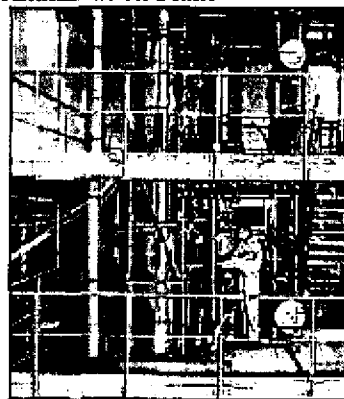
The LTR² technology allows the re-classification of many PCB transformers so that they can be put back into use. The materials of transformers, which are not being put back into use, are almost entirely recovered for re-use (scrap metals). The remaining PCB fluid and oil is incinerated, or destroyed in a chemical process with sodium.

The technology is modular and scalable and can economically be deployed in small facilities in any country wishing to establish its own PCB treatment infrastructure.

Picture 85: LTR² Process



Picture 86: LTR² Decontamination Plant



More details about the technology and Envio may be found at <http://www.envio-group.com>

12.3.3 Retro filling

Similar to the PCB gone process Retro filling is designed to reduce PCB concentrations to a level which will legally allow the transformer to remain in service. Retro filling of a transformer means emptying the equipment of its dielectric fluid, and replacing it with a new non-PCB oil. Since the inside of a transformer is complex, this operation can be quite long. A more serious problem is related to the fact that the transformer usually contains wooden and

possibly paper components. These materials are porous and retain the contaminated oil. It is thus not possible, in a relatively short time, to remove all the PCB oil. The result is that when a new, clean oil is placed in the transformer, there is a gradual leaching out of residual PCBs from the porous components. Over a period of months, the measured PCB level in the new transformer oil can slowly rise again, perhaps above the levels which were attended to achieve. The time required for the leaching action to be finished, thus stopping any release of PCBs into the transformer oil depends on the size and structure of the equipment. A test of the PCB content after a refilling must be performed after 9 months of the transformer being in use. In some cases it may be necessary to carry out several refilling operations to achieve the desired level.

A decision about the viability of doing a refilling operation will take into consideration local factors. These are basically the cost of carrying out the refilling operation (there might be more than one operation necessary), including disposal costs for the contaminated materials produced by the refilling as well as at the end of the useful life of the transformer, to be set against the cost of buying a new transformer, if the original one is discarded. One will also take into consideration the higher efficacy of the new transformer.

12.4 Disposal Methods

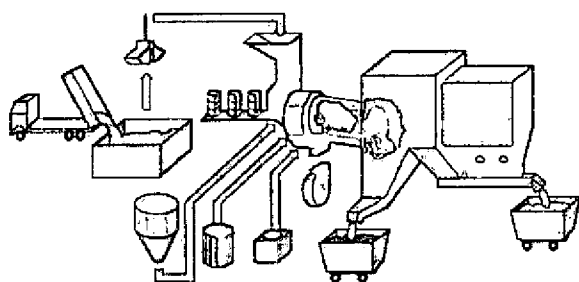
12.4.1 High Temperature Incineration

Hazardous waste incinerators have a main chamber (also called the primary chamber) for burning PCBs and POPs such as unwanted and obsolete pesticides and an after burning chamber. The secondary chamber is used for extending the residence time for maximum destruction of the material and its thermal oxidation into gases and unburnable solids.

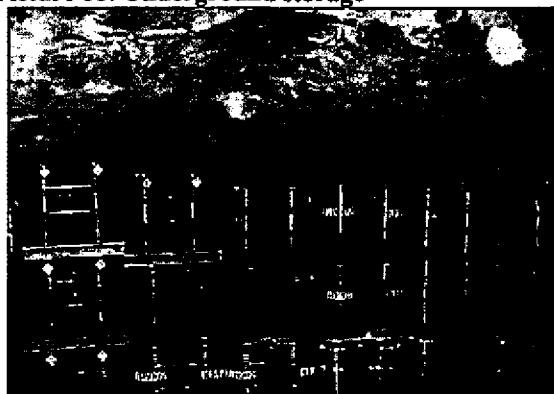
Downstream of the secondary chamber is the gas treatment system. This comprises rapid quenching systems that quickly cool the gas to safe temperatures at which formation of Dioxins and Furans does not occur and the use of wet scrubbers. In addition incinerators are being fitted with Dioxin removal facilities such as catalytic reduction, packed tower absorbers, precipitators and other reactive absorbers.

The chemistry of incineration is the controlled high temperature oxidation of primarily organic compounds to produce carbon dioxide and water. Inorganic substances such as salts, acids and metallic compounds may also be produced from these wastes. Incineration processes for management of hazardous wastes are highly complex and require control of the kinetics of chemical reactions under non steady state conditions.

Picture 87: Incineration Process



Picture 88: Underground storage



12.4.2 Incineration in Cement Kilns

Principally, cement kilns should be suitable to destroy PCBs. However, trial runs must first clarify the questions of exhaust gases from the kilns and their impact on the environment. If cement kilns are used to incinerate wastes, the standards of the applicable regulation have to be met. *At the time being, while in Macedonia no such regulation is in force, one can refer to the regulation 94/67/EG of the European Council on the incineration of toxic wastes.* To be able to comply with this regulation, a very high technical standard is necessary (modern kiln, chlorine bypass, control of the retention time and the temperature of the gases). *However, this arrangement remains untested for PCB wastes. The cement industry specifies that their fuel stock contains less than 50 ppm and has indicated that they do not intend to accept PCB wastes.*

12.4.3 Underground Land filling

A dumping of PCB containing wastes is strictly prohibited. To be able to store hazardous wastes in an underground land fill site, strict geological requirements must be met. In addition, the site must be licensed to store PCB containing wastes. The cooling fluid of transformers must be drained off before the storage and disposed of by another method. Especially when considering the persistence of PCBs, this method cannot be regarded as a (final) solution, and is mainly offered in former salt mines in Germany.

12.4.4 System Plasma Arc

Plasma systems technology uses a plasma arc device (often called a plasma torch) to create extremely high temperatures up to 10,000 °C for destruction of highly toxic wastes such as PCBs, POPs and others. Plasma Arc systems use electrical energy as their energy source and thus is expensive.

12.4.5 In Situ Vitrification

In situ Vitrification (ISV) is a commercially available technology used for contaminated site remediation and waste treatment. It is a mobile, thermal treatment process that uses electricity to heat and melt contaminated soils, sludge and other earthen materials. The treatment results in the permanent destruction of organic contaminants and the permanent immobilisation of inorganic contaminants within the high integrity vitreous product.

12.4.6 Bioremediation

Bioremediation refers to the use of micro-organisms to break down organic chemical compounds that contaminate soil. The key to the process is the identification of an appropriate organism to perform the bioremediation process. The effects of moisture content, temperature, oxygen levels, food sources are required to be understood so that successful application can be achieved. In situ bioremediation treats the soil onsite and eliminates the need to transfer the soil elsewhere for treatment. Generally unsuitable for heavily contaminated pesticide sites but will work on low levels of POPs and PCBs.

12.4.7 Emerging Technologies

There are a number of emerging technologies, which are not presented in the frame of this handbook. There is a GEF supported "review of emerging, innovative technologies for the destruction and decontamination of POPs and the identification of promising technologies for the use in developing countries" available in the internet:

http://www.chem.unep.ch/pops/pcb_activities/PCB_proceeding/Presentations/PCB%20Global%20McDowall.pdf and http://www.unep.org/stapgef/documents/Wshop_docs/POPs%202003/Non-com%20technical%20review%20STAP_feb04.pdf

13 Glossary

ADR	European agreement on the international road transport for hazardous goods
Askarel	Trade name of PCB oil (USA, Monsanto)
Capacitor	Equipment or unit to supply lagging kilovars for power factor correction of an electric system; Some capacitors were manufactured with PCB as cooling fluid
Capacitor Bank (General)	Practically there are three different ways of power factor (PF) correction: Capacitors for "individual" PF-correction; the capacitor is directly connected to the terminals of an equipment (motors, welding machine etc.) producing the "lagging kilovars"
Capacitor Bank (LV)	Capacitors for "group" PF- correction; the capacitor(s) is (are) connected to the LV-busbar of a transformer station, which feeds a number of consumers with individual motors, welding machines etc.
Capacitor Bank (MV)	Capacitors for "central" PF-correction; Large capacitor installation connected to the Middle- or High Voltage busbars of a substation where many individual electrical appliances (motors etc.) of various size operate at different times and periods.
Closed Systems	Capacitors and transformers, where the PCB itself is in completely closed containers; PCBs rarely emit from closed systems (in good condition)
Congener	Depending on the number and position of the chlorine atoms in the Biphenyl molecule, 209 isomer and homologue Chlorine Biphenyls are theoretically possible. A single compound from this group is called PCB congener.
Container 20'	International used expression for Transport or Storage Containers with the Standard size of 2 x 2 x 6 meters (40' Container – 2 x 2 x 12 meters)
Container Box	There are various types of 20' and 40' Containers available, the most common is the Box Container with a front door, from an open top Container the roof can be removed for loading and off-loading activities (e.g. ideal for transformers)
COOF	Coordination Office of seco/SDC in Skopje
Cooling Fluid	Dielectric fluid
CSC Approval	Convention for Safe Containers; The approval (plate) confirms that a Container conforms to the Convention for Safe Containers
DIN	Deutsches Institut für Normung (German Institute for Standardization)
ECD	Electron Capture Detector; Detector for GC
ELV	End of the life-vehicles
ESM PCB Team	This team(s) will be trained in the dismantling activities of PCB containing capacitors within the Swiss Project. Furthermore the team will also be able and equipped to perform basic clean-up or emergency activities.
ETI	Environmental Technology International Ltd. / Switzerland
GC	Gas chromatography; Procedure for the determination of evaporating substances
GEF	The Global Environment Facility (GEF) is an international financial entity with 174 countries as members
IATA DGR	IATA regulations on the transport of hazardous goods / transport by air
IMDG	International maritime dangerous goods code / transport by sea

LV	Low voltage (230/400VAC)
µg	Microgram
MEPP	Ministry of Environment an Physical Planning / Macedonia
mg/kg	Milligram per kilogram
MV	Medium voltage (Normally in the range between 11 and 66kV)
ng	Nanogram (1000 ng = 1 µg)
Open Systems	Applications where PCB is consumed during its use or not disposed of properly after its use or after the use of the products that contain PCB; Open systems emit PCB directly in the environment (e.g. softeners in PVC, neoprene and other rubbers containing chloride)
PCB	Polychlorinated Biphenyl
PCDD	Dibenzo-p-dioxins or dioxin; Highly toxic by-product of PCB
PCDF	Dibenzofurans or furan; Highly toxic by-product of PCB
Persistent	Very slightly degradable in the environment
PPE	Personal Protective Equipment
POP	Persistent Organic Pollutants
ppm	Parts per million (mg/kg)
Primary source	A product to which PCB was added voluntarily to influence the product's characteristics (e.g. cooling fluids for transformers like Askarel, Pyralene, Clophen, etc.); Such products emit PCB continuously
RID	Regulation for the international transport of hazardous goods / transport by rail
seco	State Secretariat for Economic Affairs / Switzerland
Secondary source	A product that originally was free of PCB, but later contaminated by PCB emitting from primary sources (e.g. by emission from primary sources or use of contaminated pumps, hoses, etc.) Such products also emit PCB
Seveso	Place near Milan/Italy, where dioxin was released in 1976 during an accident and consequently contaminated wide areas of the region
TCDF	
TDI	
Transformer	Equipment used to increase or reduce voltage; PCB containing transformers are usually installed in sites or buildings where electricity is distributed.
UN approved	Equipment that fulfils the specific United Nations testing procedures
UNEP	United Nations Environment Programme
UNIDO	United Nations Industrial Development Organization
WEEE	Waste electric and electronic equipment
WHO	World Health Organisation

14 Annexes

14.1 Contacts

Detection Kits and Other Instruments

Clor-N-Oil (oil samples)

This kit can test transformer oil for PCB presence. This test uses a colour charge to indicate the presence of chlorine and therefore the likely presence of PCBs. This detection kit can be obtained from the Dexsil Corporation. For more information the manufacturer may be reached at:

Dexsil Corporation	Phone:	+1 203 288 3509
One Hamden Park Drive	Fax:	+1 203 248 6523
Hamden, Connecticut 06517	E-mail:	info@dexsil.com
USA	Internet:	www.dexsil.com

L2000 PCB/Chloride Analyser (soil and oil samples)

This kit is designed to be used in the field to test for PCBs in soil, transformer oil, and on surfaces. The test first reacts the sample with a reagent that strips all chlorine from the organic molecule. Then a chloride specific electrode determines PCB concentration in the reacted sample. For more information the manufacturer may be reached at:

Dexsil Corporation	Phone:	+1 203 288 3509
One Hamden Park Drive	Fax:	+1 203 248 6523
Hamden, Connecticut 06517	E-mail:	info@dexsil.com
USA	Internet:	www.dexsil.com

DR/800 Series Colorimeters (water samples)

This is a small colorimeter that can check for PCBs (chloride) in water. It is designed for field use. For more information the manufacturer may be reached at:

Hach Company	Phone:	+1 970 669 3050
P.O. Box 389	Fax:	+1 970 669 2932
Loveland, Colorado 80539-0389	E-mail:	csays@hach.com
USA	Internet:	www.hach.com

DR/4000 UV-VIS Spectrophotometer (water samples)

This kit can perform water quality analysis. This spectrophotometer allows for both manual and sipper testing. It comes pre-programmed with 130 Hach methods of analysis but it can be programmed to perform other water quality analyses as well. For more information the manufacturer may be reached at:

Hach Company	Phone:	+1 970 669 3050
P.O. Box 389	Fax:	+1 970 669 2932
Loveland, Colorado 80539-0389	E-mail:	csays@hach.com
USA	Internet:	www.hach.com

KWIK-SKRENE (oil samples)

This kit for the detection of 2-furfural is based on a colorimetric reaction of a solution which, when mixed with the oil, produces a colour revealing the presence and level of 2-furfural in dielectric oil. This kit for PCBs allows you to screen oil samples that are suspected of being contaminated with PCBs rapidly. For more information the manufacturer may be reached at:

General Electric Company	Phone:	+1 203-373-2211
3135 Easton Turnpike	Fax:	+1 203-373-3131
Fairfield, Connecticut 06828-0001	E-mail:	gary.sheffer@ge.com
USA	Internet:	http://www.gepower.com

14.2 PCB Treatment and PCB Disposal Companies

Only European companies are considered in the following list.

Facility Name	Address	Phone Fax	E-mail Web site	Contact	Details
Ekokem Oy Ab	11101 Riihimaki 181 Finland	Tel : +358 10 7551 000 Fax: +358 10 7551 300	Email: aarno.kavonius@ekokem.fi Web: www.ekokem.fi	Mr. Aarno Kavonius, Director	High temperature incineration, facility exists as an industrial unit
ECO LOGIC - Semi-Mobile GPCR Plant (Slovak Republic)	143 Dennis Street Rockwood Ontario Canada	Tel : +1 519 856 9591 Fax: +1 519 856 9235	Email: beth.kummling@ecologic.ca Web: www.ecologic.ca	Ms. Beth Kummling, Director of Business Development	Non-combustion technology, mobile technology, facility does not exist as an industrial unit
"PCB-containing electrical equipment decontamination and thermal PCB destruction Facility"	Leningrad Oblast, Vsevolozhskiy region, Kuzmolovskiy village, Experimental Site RSC "Applied Chemistry", "EnergoChemtech" CJSC 188663 Kuzmolovskiy village, Leningrad Area Russia	Tel : +7 812 238 9947 Fax: +7 812 336 2307	Email: energochemtech@sovintel.ru	Mr. Evgeniy Gusarov, General Director	High temperature incineration, facility does not exist as an industrial unit
"Complex environmentally safe PCB-containing electrical equipment decontamination and plasma- chemical PCB destruction Facility"	Leningrad Oblast, Vsevolozhskiy region, Kuzmolovskiy village, Experimental Site RSC "Applied Chemistry" 188663 Kuzmolovskiy village, Leningrad Area Russia			Mr. Mikhail Egorov, Chief Technologist	High temperature incineration, facility does not exist as an industrial unit
JSC "Severstal"	162600 Cherepovets Voloda District Russia	Tel : +7 820 25 65070 Fax: +7 820 25 71276	Email: severstal@stal.ru Web: www.severstal.ru	Mr. A. I. Papusha, Managing Director	High temperature incineration, mobile technology, facility exists as an industrial unit
Sita (WATCO) Decontamination	Westvaart Dijk 97 1850 Grimbergen Belgium	Tel : +32 2 756 55 50 Fax: +32 2 251 90 87	Email: sita.decontamination@sita.be Web: www.sitadecon.be	Mr. Stany Grauwels, Plant Manager	Non-combustion technology, mobile technology, facility exists as an industrial unit
GEP (Générale d'Extraction du Pyralène)	Le comptant du Dessus 38140 Izeaux France	Tel : +33 4 76 91 48 66 Fax: +33 4 76 91 01 31	Email: gep@tredi.com Web: www.groupe-seche.com	Mr. Levasseur, Marketing Director	Non-combustion technology, mobile technology, facility exists as an industrial unit
Tredi Saint Vulbas	Parc Industriel de la Plaine de l'Ain 01150 Saint-Vulbas France	Tel : +33 474 46 22 00 Fax: +33 474 61 57 27	Email: tredi@tredi.com Web: www.groupe-seche.com	Mr. Levasseur, Marketing Director	High temperature incineration, facility exists as an industrial unit
SEA Marconi Technologies SAS	Via Crimea 4 Collegno 10097 Italy	Tel : +39 011 403 1437 Fax: +39 011 403 1384	Email: info@seamarkoni.com Web: www.seamarconi.com	Ms. Christina Tumiatti, Marketing Manager	Non-combustion technology, mobile technology, facility exists as an industrial unit
Valorec Services AG, Regionale Sondermüllverbren- nungsanlage (RSMVA)	Neuhausstrasse 90 4019 Basle P.O.Box 118 Basel Stadt Switzerland	Tel : +41 61 468 86 55 Fax: +41 61 468 86 60	Email: werner.wagner@valorec.com Web: www.valorec.com	Mr. Werner Wagner, Plant Manager	High temperature incineration, facility exists as an industrial unit
EMS-Dottikon AG	P.O.Box 5605 Dottikon AG Switzerland	Tel : +41 56 616 8111 Fax: +41 56 616 8120	Email: info@ems-dottikon.ch Web: www.ems-dottikon.ch	Mr. Benno Beck, Vice President and Head of Purchasing	High temperature incineration, facility exists as an industrial unit
Incinerator of AKZONOBEL	Welplaatweg 12 3000 HA Rotterdam 7020 The Netherlands	Tel : +31 10 4389 258 Fax: +31 10 4389 295	Email: floris.spijk@akzonobel.com	Mr. F.J. Spijk, Process Engineer	High temperature incineration, facility exists as an industrial unit

Orion BV	De Steven 25 Drachten, Friesland The Netherlands	Tel : +31 512 532515 Fax: +31 512 541130	Email: info@orionUN2315.nl Web: www.orionUN2315.nl	Ms. Yvonne Hoogendoorn, Marketing and Sales Manager	Non-combustion technology, facility exists as an industrial unit
AVR Nutsbedrijf Gevaarlijk Afval B.V.	Professor Gerbrandyweg 10 3197 KK Rotterdam 59144 3008 PC Rotterdam The Netherlands	Tel : +31 181 273 270 Fax: +31 181 273 271	Email: marco.kortland@avr.nl Web: www.avr.nl	Mr. Marco Kortland, Manager Projects	High temperature incineration, facility exists as an industrial unit
Shanks	Pontyfelin Industrial Estate - New Road, Panteg NP4 OSW Pontypool, Torfaen UK	Tel : +44 1495 75 6231 Fax: +44 1495 75 7019	Email: international.team@shanks.co.uk Web: www.shanks.co.uk	Mr. Mike Bowen, International Sales Executive	High temperature incineration, facility exists as an industrial unit
AGR Entsorgung GmbH - RZR Herten	Im Emscherbruch 11 45699 Herten Nordrhein-Westfalen/ Kreis Recklinghausen Germany	Tel : +49 2366 300 206 Fax: +49 2366 300 410	Email: pseverin@agr.de Web: www.rzr-herten.de	Mr. Paul- Jürgen Severin, Acceptance Officer	
HIM GmbH, Hazardous Waste Incineration Plant	Waldstrasse 11 64584 Biebesheim Hessen Germany	Tel : +49 6258 895 97 Fax: +49 6258 895 59	Email: info@him.de Web: www.him.de	Mr. Thorsten Appel, International Marketing/ Sales	High temperature incineration, mobile technology, facility exists as an industrial unit
Dr. Bilger Umweltconsulting GmbH	Rodenbacher Chaussee 6 63457 Hanau Germany	Tel : +49 6181 58 2684 Fax: +49 6181 58 2686	Email: bjlgergmbh@t-online.de Web: www.bilgergmbh.de	Dr. E. Bilger, President	Non-combustion technology, mobile technology, facility exists as an industrial unit
Envio Germany GmbH Co. KG (former company name: ABB Service GmbH)	Kanalstrasse 25 44147 Dortmund Germany	Tel : +49 231 9982 200 Fax: +49 231 9982 202	Email: info@envio-group.com Web: www.envio-group.com	Dr. Dirk Neupert, Managing Director	High temperature incineration, non- combustion technology, mobile technology, facility exists as an industrial unit
TRV Thermische Rückstandverwertung GmbH & Co. KG	Rodenkirchener Strasse 50389 Wesseling Nordrhein-Westfalen Germany	Tel : +49 2236 943240 Fax: +49 2236 9432453	Email: info@trv-wesseling.de Web: www.trv-wesseling.de	Mr. Juergen Bley, Plant manager	High temperature incineration, facility exists as an industrial unit
RWE Umwelt Sonderabfallgesellschaft mbH, Betriebsstätte	Bramsche Am Kanal 9 49565 Bramsche Lower Saxony Germany	Tel : +49 5461 951 0 Fax: +49 5461 951 222	Web: www.rweumwelt.com	Mr. Rudolf Teepce, Authorized representative	High temperature incineration, facility exists as an industrial unit
SAVA Sonderabfallverbren- nungsanlagen GmbH	Ostertweute 1 25541 Brunsbüttel Schleswig-Holstein Germany	Tel : +49 4852 8308 0 Fax: +49 4852 8308 12	Email: info@sava-brunsbuettel.com Web: www.sava-brunsbuettel.com	Dr. Roland Leitschuh, Authorized representative	High temperature incineration, facility exists as an industrial unit
Prantner GmbH Verfahrenstechnik	Ferd.-Lassalle-Str. 46 72770 Reutlingen Germany	Tel : +49 7121 9105 0 Fax: +49 7121 9105 55	Email: Dr.Korherr@Prantner.de Web: www.prantner.de	Dr. Korherr, Engineering Director	Non-combustion technology, mobile technology, facility does not exist as an industrial unit
Bayer Industry Services GmbH & Co OHG	51368 Leverkusen Germany	Tel : +49 214 3030 460 Fax: +49 214 3071637	Email: daniela.bogatzky.db@bayerindustry.de	Ms. Daniela Bogatzky, Marketing Manager	High temperature incineration, facility exists as an industrial unit
GSB Sonderabfall- Entsorgung Bayern GmbH	Äusserer Ring 50 85107 Baar Ebenhausen Bavaria Germany	Tel : +49 8453 91 246 Fax: +49 8453 91 230	Email: vertrieb@gsb-mbh.de Web: www.gsb-mbh.de	Mr. Matthias Krämer, Sales Manager	High temperature incineration, facility exists as an industrial unit
AVG Abfallverwertungs- Gesellschaft mbH	Borsigstrasse 2 22113 Hamburg Germany	Tel : +49 40 733510 Fax: +49 40 7335164	Email: info@avg-hamburg.de Web: www.avg-hamburg.de	Ms. Carmen Behr, Customer Service	High temperature incineration, facility exists as an industrial unit

[UNEP]

Further enterprises from all around the world are listed under the following link:
http://www.chem.unep.ch/pops/pcb_activities/questionnaire/default.htm

14.3 In-Depth Information in the Internet

Conventions

- **Basel Convention**
www.basel.int
- **Stockholm Convention**
www.pops.int
- **Rotterdam Convention**
www.pic.int/en/viewpage.asp
- **UNEP Chemicals, many useful reports can be viewed and downloaded via this website**
www.chem.unep.ch
- **GPA Global Programme of Action for the Protection of the Marine Environment from Land-based Activities, a lot of useful information**
www.pops.gpa.unep.org
- **Identification of PCB containing capacitors, manual for electricians, very detailed list, Australia, 1997**
www.ea.gov.au/industry/chemicals/swm/pubs/pcbaid.pdf
- **Guidelines for the Identification of PCBs and Materials Containing PCBs, UNEP 1999**
www.chem.unep.ch/pops/pdf/PCBident/pcbaiden.pdf
- **GEF - Global Environment Facility**
www.gefweb.org
- **UNITAR - United Nations Institute for Training & Research**
www.unitar.org
- **UNIDO – United Nations Industrial Development Organization**
www.unido.org

14.4 Emergency Response Plan for Cold Incidents

The following table shows the measures to be taken in case of PCB incidents. For each nature of spill the order of the actions to be taken is indicated by the numbers.







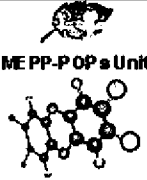
Emergency Response for Cold PCB Incidents				
	Nature of spill			
	Leakage into containment system	Spill on concrete and asphalt	Spill on soil	Spill into water
Notify plant personnel, chemical response and competent authorities	1	1	1	1
Inform responsible doctor and put on adequate Personal Protective Equipment (avoid personal contamination!)	2	2	2	2
Prevent people and/or vehicles from entering the contaminated areas	3	3	3	3
If applicable: Disconnect the concerned equipment from power Check earthing	4	4		
Plug or dike all drains to sewers and ditches, use absorbents (sand, cement)		5	4	
Stop source: Seal leak by using appropriate materials, place drip-tray under leak	5	6	5	4
Spill confinement: Build dikes to contain PCB in small area		7	6	
Cover with plastic to minimize runoff from rain		8	7	
Dam area if possible, and close off to vessels in navigable water				5
Confine contaminated area, Erect tent with compartments	6	9	8	
Use pump to transfer PCBs into drums, Soak up PCB with absorbents	7	10	9	6
Use dredges to collect the contaminated soil / sediment			10	7
Repeated solvent scrub process followed by a sorbent clean-up	8	11		
Take core sample to determine remaining contamination (MEPP)		12 (2,5 cm deep)	11 (60 cm deep)	
Break off contaminated concrete		13		
Pack wastes according to ADR and dispose as hazardous waste	9	14	12	8
Monitor wells and other bodies of water in the vicinity for PCB contamination			13	

14.5 Emergency Response Plan for Hot Incidents

The following table shows the measures to be taken in case of PCB incidents. For each nature of spill the order of the actions to be taken is indicated by the numbers.

Emergency Response for Hot PCB Incidents			
	Nature of Incident		
	Internal failure No bursting of equipment	Internal failure of capacitor Bursting of equipment with spill	Fire in vicinity of equipment
		Beware of highly toxic furans!	Beware of highly toxic furans and dioxins!
Notify fire brigades			1
Notify plant personnel, chemical response and competent authorities		1	2
Inform responsible doctor and put on adequate Personal Protective Equipment (respiration mask!)		2	3
Prevent people from entering the contaminated areas		3	4
Disconnect the concerned equipment from power	1	4	5
Phase out equipment	2		
Evacuate and close the building, cut out air circulation by plugging vents		5	6
Stop source: Seal leak with appropriate materials, place drip-tray under leak		6	
Confine contaminated area		7	7
If not protected by a heavy protective overall keep clear from danger zone, Let the specialists extinguish the fire			8
Erect tent with compartments		8	9
Repeated solvent scrub process followed by a sorbent clean-up		9	10
Take core sample to determine penetration (MEPP)		10 (2,5 cm deep)	11 (60 cm deep)
Take wipe samples for dioxin (MEPP)			12
Break off contaminated concrete		11	13
Use dredges to collect the contaminated soil / sediment		12	14
Pack wastes according to ADR and dispose as hazardous waste	3	13	15

14.6 Best Working Practices

Best Working Practices	
When performing light repair or maintenance work with PCB-containing equipment, the following safety precautions for the protection of the employees and the environment have to be followed:	
	Direct contact of PCB-contaminated materials with the skin and eyes has to be absolutely avoided by wearing gloves and safety goggles. According to the type of the work performed, protection clothing and a respiratory mask has also to be put to the workers disposal.
	
	The working area has to be adequately ventilated.
	Spills have to be prevented in every case by use of drip trays or adequate plastic tarps.
	Every contact of PCBs with a flame or any other heat source over 300°C has to be absolutely avoided (risk of highly toxic dioxines and furanes).
	All used tools and other working materials, which got in contact with PCBs, have to be disposed of as PCB-containing waste in a environmentally sound manner or otherwise have to be decontaminated. The only suitable materials to be decontaminated with an appropriate solvent (technical acetone) are steel, glass and ceramics.
	Operations which involve decanting, rewinding of coil, etc. must only be performed by companies approved for this task by the MEPP.

14.7 First Aid in Case of Contact with PCBs

First Aid Measures







Kind of Exposure	Measure
➤ Liquid PCB on the skin	➤ Use water and soap to wash thoroughly
➤ Liquid PCB in the eyes	➤ Rinse eyes with lukewarm jets of water for 15 minutes, always keeping eyes wide open
➤ Liquid PCB in the mouth and in the stomach	➤ Rinse mouth with water, do not drink anything else, see doctor immediately
➤ Highly concentrated vapours of PCB	➤ Take affected people outside in the open air

Phone number of emergency doctor: 94


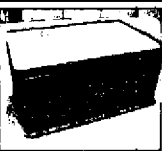




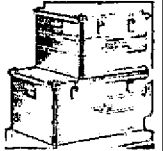

14.8 Shipment of PCB Samples: Packing and Labelling

Shipment of PCB Samples: Packing and Labelling

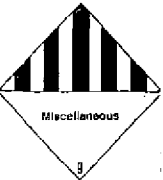
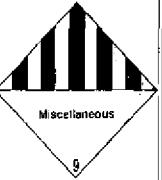


According to the European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road (ADR) and the International Air Transport Association (IATA)

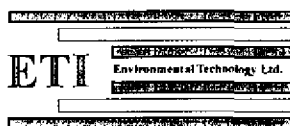
Containers for samples			
For liquid PCB (Transformer oil, etc.)	Glass bottle 250 ml, 30 ml, 20 ml or 2 ml (max. 250 ml)		
			
For solid PCB (Soil, sand, concrete, etc.)	Glass vial 60 ml 	PE-HD container 750 ml, 500 ml, 250 ml (max. 1 kg)	

The containers must be closed tightly and marked with a detailed sample description.

Outer packaging			
Transport by road/rail	For liquid PCB	For solid PCB	
<ul style="list-style-type: none"> No UN-approved packaging necessary 	Cardboard box (max. 2 litres PCB)	Cardboard box (max. 15 kg)	Plastic box (max. 30 kg net)
			
Transport by air	For liquid PCB	For solid PCB	
<ul style="list-style-type: none"> The outer packaging has to be UN-approved The type of packaging has to be chosen according to weight of the goods (max 220 litres) 	Cardboard box  4G or Fibre drum  1G	Aluminium box 	Fibre drum  1G
			

The inner packaging must be secured with padding materials to prevent any movement.

Labelling of outer packaging:			
Transport by air:	Liquid PCB sample	Solid PCB sample	
<ul style="list-style-type: none"> IATA Shippers Declaration form has to be filled in and enclosed to the packaging 	UN 2315	UN 3432	
	POLYCHLORINATED BIPHENYLS, LIQUID		
	Net contents of PCB: Litres		POLYCHLORINATED BIPHENYLS, SOLID
		Net contents of PCB: kg	



ETI Environmental Technology
International Ltd.
Kalchbühlstrasse 18
P. O. Box 280
CH-7007 Chur / Switzerland

Phone: +41 (0) 81 253 54 54
Fax: +41 (0) 81 253 66 22
E-mail: info@eti-swiss.com
Internet: www.eti-swiss.com

This document is submitted to changes at any time

14.9 Movement Document for the Transboundary Movement of Hazardous Waste

TRANSBOUNDARY MOVEMENT OF WASTE - Movement document BASEL CONVENTION

1. Exporter (name, address): Contact person: _____ Tel: _____ Fax/Telex: _____		3. Corresponding to Notification N°: Movement subject of (2) _____ single notification _____ general notification _____		4. Serial number of shipment: _____
5. Waste Generator (name, address)(1): Contact person: _____ Tel: _____ Fax/Telex: _____ Site of generation: _____		6. Disposer (name, address): Contact person: _____ Tel: _____ Fax/Telex: _____ Actual site of disposal: _____		
2. Importer (name, address): Contact person: _____ Tel: _____ Fax/Telex: _____		8. Method(s) of disposal: B code / R code (2): _____ Technology employed*: _____ *(Attach details if necessary)		
5. 1st Carrier (name, address): Registration N°: _____ Tel: _____ Fax/Telex: _____	6. 2nd Carrier (name, address)(4): Registration N°: _____ Tel: _____ Fax/Telex: _____	7. Last Carrier (name, address): Registration N°: _____ Tel: _____ Fax/Telex: _____		
10. Identity of means of transport (3) Date of transfer: _____ Signature of Carrier's representative: _____	11. Identity of means of transport (3) Date of transfer: _____ Signature of Carrier's representative: _____	12. Identity of means of transport (3) Date of transfer: _____ Signature of Carrier's representative: _____		
13. Designation and chemical composition of the waste: _____		14. Physical characteristics (3): 17. Actual quantity _____ kg _____ liter		
15. Waste identification code in country of export: _____ HWC: _____ in country of import: _____ EWC: _____ Customs code (H.S.): _____ other (specify): _____		16. Packaging Type (3): _____ Number: _____ 18. UN classification: UN shipping name: _____ UN identification number: _____ UN class (3): _____ H number (3): _____ Y number: _____		
19. OECD classification (2): number _____ and number: _____ other* _____ *(attach details)		22. Exporter's declaration I certify that the information in blocks 1 to 8 and 13 to 21 above is complete and correct to my best knowledge. I also certify that legally-enforceable written contractual obligations have been entered into, that any applicable insurance or other financial guarantees are in force covering the transboundary movement and that all necessary authorizations have been received from the competent authorities of the States concerned. Date: _____ Signature: _____ Name: _____		
20. Special handling requirements _____		21. Actual date of shipment _____		
TO BE COMPLETED BY IMPORTER/DISPOSER				
23. Shipment received by importer or (if not Disposer): Quantity received: _____ kg _____ liters _____ accepted _____ rejected (5) Date: _____ Name: _____ Signature: _____			25. I certify that the disposal of the waste described above has been completed. Date: _____ Name: _____ Signature and stamp: _____	
24. Shipment received at Disposer on: Quantity received: _____ kg _____ liters _____ accepted _____ rejected (5) Date: _____ Name: _____ Signature: _____				
Approximate date of disposal: _____ Method of disposal: _____				

(1) Attach list, if more than one (2) Enter X in appropriate box (3) See codes on the reverse (4) Immediately contact Competent Authorities (5) if more than three carriers, attach information as required in blocks 8 and 11 FEB/91/1097

List of abbreviations used in the movement document.

DISPOSAL (OR RECOVERY) (Block 8) D1 Deposit into or onto land, (e.g., landfill, etc.) D2 Land treatment, (e.g., biodegradation of liquid or sludgy discards in soils, etc.) D3 Deep injection, (e.g., injection of pumpable discards into wells, salt domes or naturally occurring repositories, etc.) D4 Surface impoundment, (e.g., placement of liquid or sludge discards into pits, ponds or lagoons, etc.) D5 Specially engineered landfill, (e.g., placement into lined discrete cells which are capped and isolated from one another and the environment, etc.) D6 Release into a water body except seas/oceans D7 Release into seas/oceans including sea-bed insertion D8 Biological treatment not specified elsewhere in this list which results in final compounds or mixtures which are discarded by means of any of the operations numbered D1 to D12 D9 Physico-chemical treatment not specified elsewhere in this list which results in final compounds or mixtures which are discarded by means of any of the operations numbered D1 to D12 (e.g., evaporation, drying, calcination, etc.) D10 Incineration on land D11 Incineration at sea D12 Permanent storage, (e.g., emplacement of containers in a mine, etc.) D13 Blending or mixing prior to submission to any of the operations numbered D1 to D12 D14 Repackaging prior to submission to any of the operations numbered D1 to D12 D15 Storage pending any of the operations numbered D1 to D12		RECOVERY OPERATIONS (Block 9) R1 Use as a fuel (other than in direct incineration) or other means to generate energy R2 Solvent reclamation/regeneration R3 Recycling/reclamation of organic substances which are not used as solvents R4 Recycling/reclamation of metals and metal compounds R5 Recycling/reclamation of other inorganic materials R6 Regeneration of acids or bases R7 Recovery of components used for pollution abatement R8 Recovery of components from catalysts R9 Used oil re-refining or other reuses of previously used oil R10 Land treatment resulting in benefit to agriculture or ecological improvement R11 Uses of residual materials obtained from any of the operations numbered R1 to R10 R12 Exchange of wastes for submission to any of the operations numbered R1 to R11 R13 Accumulation of material intended for any operation numbered R1 to R12			
MEANS OF TRANSPORT (Blocks 10-12) R = Road T = Train/Rail S = Sea A = Air W = Inland Waterways	PACKAGING TYPES (Block 13) 1. Drum 2. Wooden barrel 3. Jerrycan 4. Box 5. Bag 6. Composite packaging 7. Pressure receptacle 8. Bulk 9. Other (specify)	UN NUMBER AND/OR CLASS (Block 14) UN Class - UN number - Designation 1 - 01 - Explosive 2 - 03 - Inflammable liquids 4.1 - 04.1 - Inflammable solids 4.2 - 04.2 - Substances or wastes liable to spontaneous combustion 4.3 - 04.3 - Substances or wastes which, in contact with water, emit inflammable gases 5.1 - 05.1 - Oxidizing 5.2 - 05.2 - Organic peroxides 6.1 - 06.1 - Poisons (acute) 6.2 - 06.2 - Infectious substances 8 - 08 - Corrosives 9 - 09 - Liberation of toxic gases in contact with air or water 9 - 09.1 - Toxic (delayed or chronic) 9 - 09.2 - Ecotoxic 9 - 09.3 - Capable, by any means, after disposal, of yielding another material, e.g., leachate, which possesses any of the characteristics listed above			
FOR USE BY CUSTOMS OFFICES					
26. COUNTRY OF EXPORT/DISPATCH OR CUSTOMS OFFICE OF EXIT The waste described overhead has left the country on: Stamp: Signature:		26. STAMPS OF CUSTOMS OFFICES OF TRANSIT COUNTRIES Name of country: <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">Entry</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">Departure</td> </tr> </table>		Entry	Departure
Entry	Departure				
27. COUNTRY OF IMPORT/DESTINATION The waste described overhead has entered the country on: Stamp: Signature:		Name of country: <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">Entry</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">Departure</td> </tr> </table>		Entry	Departure
Entry	Departure				

14.10 Notification Document for the Transboundary Movement of Hazardous Waste

TRANSBOUNDARY MOVEMENT OF WASTE - Notification		BASEL CONVENTION	
1. Exporter (name, address): Contact person: _____ Tel: _____ Fax/Telex: _____ Reason for export: _____		2. Notification concerning (1): Notification <input type="checkbox"/> NP	
		A <input type="checkbox"/> Single movement B <input type="checkbox"/> Disposal (no recovery) C <input type="checkbox"/> General notification (multiple movements) D <input type="checkbox"/> Recovery operation E <input type="checkbox"/> Pre-authorized recovery facility (1) Yes/No	
2. Importer (name, address): Contact person: _____ Tel: _____ Fax/Telex: _____		4. Total intended number of shipments: _____ 5. Estimated quantity (3): _____ kg _____ liters	
7. Intended carrier(s) (name, address) (2): Contact person: _____ Tel: _____ Fax/Telex: _____		6. Intended date(s) or period of time for shipment(s) 8. Disposer (name, address): Contact person: _____ Tel: _____ Fax/Telex: _____ Actual site of disposal: _____	
10. Waste generator(s) (name, address) (2): Contact person: _____ Tel: _____ Fax/Telex: _____ Site of generation & process: _____		9. Method(s) of disposal: D code / R code (4): _____ Technology employed: _____ * (Attach details if necessary)	
13. (i) Designation and chemical composition of the waste		11. Means of transport (4): _____	12. Packaging type(s) (4): _____
15. Waste identification code in country of export: _____ in country of import: _____ Customs code (U.S.): _____		17. Y-number (4): _____ 18. B-number (4): _____	
16. OECD classification (1): number _____ and number: _____ other * _____ * (attach details)		19. (i) UN identification NP: _____ UN Shipping name: _____	
20. Concerned states, code number of competent authorities, and specific points of entry and exit:			
State of export		States of transit	
State of import			
21. Customs offices of entry and/or departure (European Community) Entry: _____ Departure: _____		22. Exporter's/Generator's declaration: I certify that the information is complete and correct to my best knowledge. I also certify that legally-enforceable written contractual obligations have been entered into and that any applicable insurance or other financial guarantees are or shall be in force covering the transboundary movement. Name: _____ Signature: _____ Date: _____	
		22. Number of annexes attached	
FOR USE BY COMPETENT AUTHORITIES			
24. To be completed by competent authority - import (EEC, OECD) Notification received on: _____ - transit (Basel) Acknowledgement sent on: _____ Name of competent authority, stamp and/or signature: _____		25. Consent to the movement provided by the competent authority of (country): Consent given on: _____ Consent expires on: _____ Specific conditions (1): Yes, see block 26 overleaf / none No Name of competent authority, stamp and/or signature: _____	

(1) Enter X in appropriate box (2) Attach list if more than one (3) Attach detailed list if multiple shipment (4) See codes on the reverse

FD/01/2007

List of abbreviations used in the notification

DISPOSAL (OR RECOVERY) (Block 8) D1 Deposit into or onto land, (e.g., landfill, etc.) D2 Land treatment, (e.g., biodegradation of liquid or sludge discards in soils, etc.) D3 Deep injection, (e.g., injection of pumpable discards into wells, salt domes or naturally occurring repositories, etc.) D4 Surface impoundment, (e.g., placement of liquid or sludge discards into pits, ponds or lagoons, etc.) D5 Specially engineered landfill, (e.g., placement into lined discrete cells which are capped and isolated from one another and the environment, etc.) D6 Release into a water body except seas/oceans D7 Release into seas/oceans including sea-bed insertion D8 Biological treatment not specified elsewhere in this list which results in final compounds or mixtures which are discarded by means of any of the operations numbered D1 to D7 D9 Physico-chemical treatment not specified elsewhere in this list which results in final compounds or mixtures which are discarded by means of any of the operations numbered D1 to D7 (e.g., evaporation, drying, calcination, etc.) D10 Incineration on land D11 Incineration at sea D12 Permanent storage, (e.g., emplacement of containers in a mine, etc.) D13 Blending or mixing prior to submission to any of the operations numbered D1 to D12 D14 Repackaging prior to submission to any of the operations numbered D1 to D12 D15 Storage pending any of the operations numbered D1 to D12		RECOVERY OPERATIONS (Block 9) R1 Use as a fuel (other than in direct incineration) or other means to generate energy R2 Solvent reclamation/regeneration R3 Recycling/reclamation of organic substances which are not used as solvents R4 Recycling/reclamation of metals and metal compounds R5 Recycling/reclamation of other inorganic materials R6 Regeneration of acids or bases R7 Recovery of components used for pollution abatement R8 Recovery of components from catalysts R9 Used oil re-refining or other routes of previously used oil R10 Land treatment resulting in benefit to agriculture or ecological improvement R11 Uses of residual materials obtained from any of the operations numbered R1 to R10 R12 Exchange of wastes for submission to any of the operations numbered R1 to R11 R13 Accumulation of material intended for any operation numbered R1 to R12																																														
MEANS OF TRANSPORT (Block 11) R = Road T = Train/Rail S = Sea A = Air W = Inland Waterways	PACKAGING TYPES (Block 12) 1. Drum 2. Wooden barrel 3. Jerrycan 4. Box 5. Bag 6. Composite packaging 7. Pressure receptacle 8. Bulk 9. Other (specify)	UN NUMBER (Block 10) AND UN CLASS (Block 13) <table border="1"> <thead> <tr> <th>UN Class</th> <th>UN number</th> <th>Designation</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>01</td> <td>Explosive</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>03</td> <td>Inflammable liquids</td> </tr> <tr> <td>4.1</td> <td>04.1</td> <td>Inflammable solids</td> </tr> <tr> <td>4.2</td> <td>04.2</td> <td>Substances or wastes liable to spontaneous combustion</td> </tr> <tr> <td>4.3</td> <td>04.3</td> <td>Substances or wastes which, in contact with water, emit inflammable gases</td> </tr> <tr> <td>5.1</td> <td>05.1</td> <td>Oxidizing</td> </tr> <tr> <td>5.2</td> <td>05.2</td> <td>Organic peroxides</td> </tr> <tr> <td>6.1</td> <td>06.1</td> <td>Poisonous (acute)</td> </tr> <tr> <td>6.2</td> <td>06.2</td> <td>Infectious substances</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>08</td> <td>Corrosives</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>09</td> <td>Liberation of toxic gases in contact with air or water</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>09.1</td> <td>Toxic (delayed or chronic)</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>09.2</td> <td>Ecotoxic</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>09.3</td> <td>Capable, by any means, after disposal, of yielding another material, e.g., leachate, which possesses any of the characteristics listed above</td> </tr> </tbody> </table>		UN Class	UN number	Designation	1	01	Explosive	3	03	Inflammable liquids	4.1	04.1	Inflammable solids	4.2	04.2	Substances or wastes liable to spontaneous combustion	4.3	04.3	Substances or wastes which, in contact with water, emit inflammable gases	5.1	05.1	Oxidizing	5.2	05.2	Organic peroxides	6.1	06.1	Poisonous (acute)	6.2	06.2	Infectious substances	8	08	Corrosives	9	09	Liberation of toxic gases in contact with air or water	9	09.1	Toxic (delayed or chronic)	9	09.2	Ecotoxic	9	09.3	Capable, by any means, after disposal, of yielding another material, e.g., leachate, which possesses any of the characteristics listed above
UN Class	UN number	Designation																																														
1	01	Explosive																																														
3	03	Inflammable liquids																																														
4.1	04.1	Inflammable solids																																														
4.2	04.2	Substances or wastes liable to spontaneous combustion																																														
4.3	04.3	Substances or wastes which, in contact with water, emit inflammable gases																																														
5.1	05.1	Oxidizing																																														
5.2	05.2	Organic peroxides																																														
6.1	06.1	Poisonous (acute)																																														
6.2	06.2	Infectious substances																																														
8	08	Corrosives																																														
9	09	Liberation of toxic gases in contact with air or water																																														
9	09.1	Toxic (delayed or chronic)																																														
9	09.2	Ecotoxic																																														
9	09.3	Capable, by any means, after disposal, of yielding another material, e.g., leachate, which possesses any of the characteristics listed above																																														
PHYSICAL CHARACTERISTICS (Block 14) <table border="1"> <tbody> <tr> <td>1. Powdery/powder</td> <td>5. Liquid</td> </tr> <tr> <td>2. Solid</td> <td>6. Gases</td> </tr> <tr> <td>3. Viscous/paste</td> <td>7. Other (specify)</td> </tr> <tr> <td>4. Sludge</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				1. Powdery/powder	5. Liquid	2. Solid	6. Gases	3. Viscous/paste	7. Other (specify)	4. Sludge																																						
1. Powdery/powder	5. Liquid																																															
2. Solid	6. Gases																																															
3. Viscous/paste	7. Other (specify)																																															
4. Sludge																																																
Y numbers (Block 17) refer to categories of waste listed in Annex I and II of the Basel Convention. These codes, as well as more detailed information can be found in an Instruction Manual available from the Secretariat of the Basel Convention.																																																
20. SPECIFIC CONDITIONS ON CONSENTING TO THE MOVEMENT 																																																

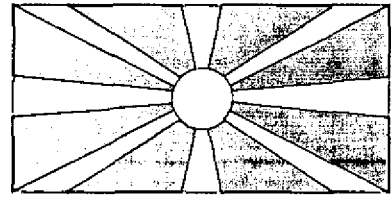
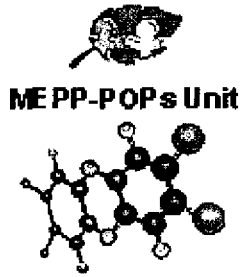
k. Dangerous Good Declaration and Container Packing Certificate

DANGEROUS GOODS DECLARATION AND CONTAINER PACKING CERTIFICATE

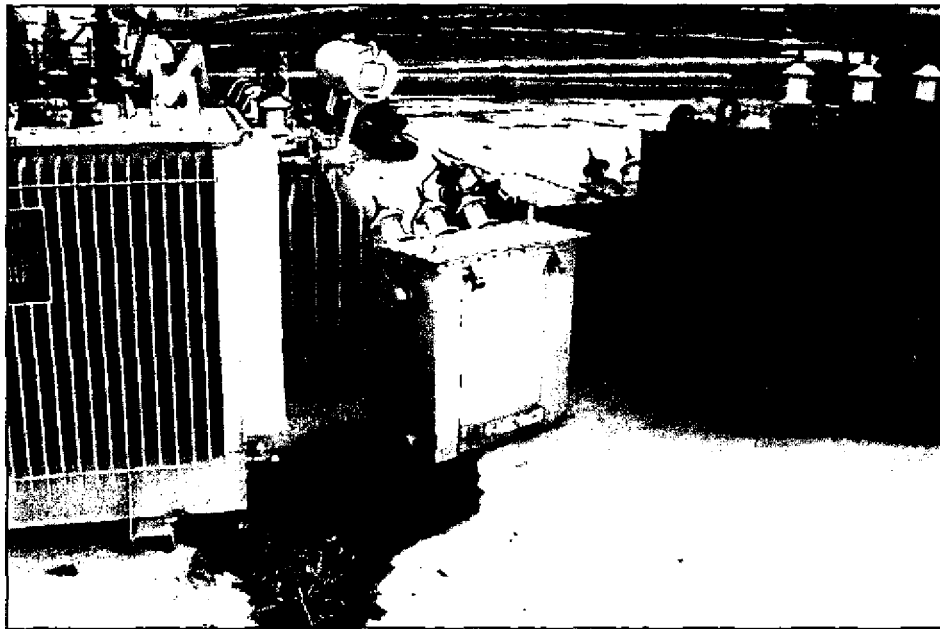
This form meets the requirements of SOLAS 74, Chapter VII, Regulation 4; Marpol 73/78 Annex III, Regulation 4 and Chapter 5.4 (Documentation), Vol. 1 of IMDG Code.

1 Shipper (Name and Address)		2 Page 1 of ___ pages									
		3 B/L Number:									
4 Consignee (Name and Address)		5 Shipper's Reference Number:									
		6 Carrier:									
SHIPPER'S DECLARATION: I hereby declare that the contents of this consignment are fully and accurately described below by the proper shipping name, and are classified, packaged, marked and labelled/placarded and are in all respects in proper condition for transport according to the applicable international and national government regulations.											
7 Port of Loading	8 Vessel/Voyage	9 1 st Relay Port	10 1 st Relay Vessel/Voyage								
11 2 nd Relay Port	13 2 nd Relay Vessel/Voyage	14 Port of Discharge	15 Port of Destination								
16 Dangerous Goods Details											
Proper Shipping Name	IMO Class	Sub Risk	UN No.	PG	FP	MP Y/N	Gross Wt. (kg)	Net Wt. (kg)	Cube (m ³)	Package No. & Type	
										Inner	Outer
17 Container No.		18 Container Size & Type		19 Seal No.							
20 Container Tare Wt. (kg)		21 Total Wt. (kg) (Including Container Wt.)		22 24 hrs Emergency Contact Tel No.							
23 Additional Handling Information				CONTAINER PACKING CERTIFICATE: I hereby declare that the goods described above have been packed/loaded into the container identified above in accordance with provision 5.4.2.1 of IMDG Code.							
				24 Name of Company							
* DANGEROUS GOODS: You must specify: proper shipping name, hazard class, UN Number, Packaging Group, Marine Pollutant (where assigned) and observe the mandatory requirements under applicable national and international governmental regulations. For the purposes of the IMDG Code see Provision 5.4.1.4 and DOT-E - CFR 172.203(a)				25 Name/State of Declarant							
				26 Place and Date							
				27 Signature of Declarant							

Annex 2



ПРИРАЧНИК ЗА РСВ ВО ЕЛЕКТРИЧНА ОПРЕМА



Август, 2005

Министерство за животна средина и просторно
планирање-
Канцеларија за POPs
Дрезденска 52
1000 Скопје – Македонија

Телефон: +389 2 3091 534
Факс: +389 2 3091 537
E-mail: a.mickovski@pops.org.mk
a.nedelkov@pops.org.mk
Web: www.moep.gov.mk

Impressum

Издава:

ETI Environmental Technology International, Chur, Switzerland.
Urs K. Wagner, Ueli Schneider, Francis De Haas

Во соработка со:

Канцеларија за POPs, МЖСПП, Македонија
Марин Кочов, Александар Мицковски, Сузана Андонова, Антонио Неделков, Емилија Купева

Проект:

Прирачникот е изработен во рамките на инфраструктурниот проект: "Програма за енергетска ефикасност, Македонија" кој го регулира ракувањето со полихлорирани бифенили. Проектот е финансиран од Швајцарската влада, чиј претставник е Државниот секретаријат за економски работи (State Secretariat for Economic Affairs - *seco*).

Превод од англиски на македонски:

Андонова Сузана
Емилија Купева

Издание:

Прво печатење *Август, 2005*

Copyright:

Содржината на оваа публикација може да биде користен или препечатен, но со одобрение заедно со референтниот број на документот. Копијата од препечатениот материјал треба да се испрати и до ETI или *seco*.

Контакт:

Министерство за животна средина и просторно планирање- Координативна институција
Канцеларија за POPs
Дрезденска 52
1000 Скопје, Македонија
Телефон: +389 2 3091 534
Факс: +389 2 3091 537
E-mail: a.mickovski@pops.org.mk
a.nedelkov@pops.org.mk
Web: www.moep.gov.mk

seco State Secretariat for Economic Affairs

Effingerstrasse 1
CH-3003 Berne - Switzerland
Телефон: +41 31 322 56 56
Факс: +41 31 322 56 00
E-Mail: info@seco.admin.ch
Web: www.seco-admin.ch

ETI Environmental Technology International Ltd.

P. O. Box 280
CH-7007 Chur - Switzerland
Телефон: + 41 81 253 54 54
Факс: + 41 81 253 66 22
E-mail: info@eti-swiss.com
Internet: www.eti-swiss.com

Предговор

Канцеларија за POPs, Министерство за животна средина и просторно планирање

Овој прирачник првенствено е наменет за персоналот кој професионално е во допир со опремата и производите кои содржат полихлорирани бифенили (PCB), кои спаѓаат во групата на перзистентни органски загадувачи (POPs).

Со потпишувањето на Стокхолмската Конвенција за перзистентни органски загадувачи во 2001 година, Република Македонија се приклучи кон меѓународната акција за контрола, редукција и елиминација на POPs. Една година подоцна проектот кој се состоеше од подготовка на прелиминарен инвентар на POPs хемикалиите, идентификација на националните приоритети и дефиниција на акционите планови и создавање основа за понатамошни активности за исфрлање на PCB од употреба. Финалниот резултат од овој проект беше изработката на стратешкиот документ, Национален имплементационен план за редукција и елиминација на POPs. Еден од усвоените приоритети е и изработка на детален инвентар на POPs.

Проектот "Програма за енергетска ефикасност" финансирана од SECO, Швајцарија е одлична можност да се создаде солидна база на податоци за опремата која содржи PCB во најголемиот производител на електрична енергија во Република Македонија.

Овој прирачник е дел од кампањата за еколошки прифатливо управување со електричната опрема која содржи PCB во текот на сите фази од животниот циклус.

Прирачникот за електрична опрема која содржи PCB е корисна за професионалците кои имаат директен контакт со опремата која е потенцијално контаминирана со PCB, управниот тим на компанијата и за Канцеларијата за POPs која е одговорна за координација на акцијата на национално ниво.

Деталните информации за влијанието на POPs и PCB врз здравјето на луѓето, меѓународни и национални документи кои се занимаваат со проблемот на POPs, процедурите на примеркување и анализирање и други теми кои се поврзани со управувањето со PCB даваат можност да се научи како да се заштити човекот и животната средина од штетните влијанија на PCB.

Канцеларија за POPs
Марин Кочов

Државен секретаријат за економија (seco)

Врз основа на договорот помеѓу Швајцарскиот државен совет и Македонската влада за техничка и финансиска соработка, склучен на 26 Октомври 1999, Државниот секретаријат за економски работи (seco) обезбедува финансиска поддршка на "Програмата за енергетска ефикасност" кој има за цел поефикасна и постабилна и еколошки прифатлива дистрибутивна мрежа во Република Македонија. Програмата опфаќа замена на нисконапонските и среднонапонските кондензатори и воспоставување на нов мерен систем на енергија. Во рамките на оваа програма е вклучена и дополнителна проектна компонента во која е опфатено еколошки соодветно управување со полихлорирани бифенили (PCB). Оваа компонента се однесува на безбедно ракување и одлагање на контаминираната опрема во текот на реализација на Програмата, но исто така ќе создаде основа за безбедно и одржливо управување со PCB во Република Македонија во иднина.

Овој прирачник за PCB во електрична опрема е подготвен специјално за Канцеларијата за POPs и нејзините активности поврзани со PCB. Во него се наведени детални информации за сите аспекти на управувањето со PCB од идентификација до одржување, отстранување на контаминираните инсталации, елиминација, транспорт, привремено складирање и финално ќе помогне во управувањето со PCB на безбеден и еколошки соодветен начин во Република Македонија.

Притоа, безбедносните аспекти и акции во случај на итност претставуваат важен и интегрален дел од овој документ.

Македонија ја ратификуваше Стокхолмската конвенција на 27 Мај 2004, а тоа подразбира и забрана на РСВ. Во истата година, Министерството за животна средина и просторно планирање го издаде Националниот имплементационен план за редукција и елиминација на POPs во Република Македонија. Така овој прирачник ќе биде вреден инструмент кој ќе ја поддржи цврстата заложба на Р.Македонија да ги исполни обврските кои произлегуваат од Стокхолмската конвенција.

seco

.....

Индекс

1	Меѓународни конвенции и закони	
1.1	Базелска Конвенција	8
1.2	Стокхолмска Конвенција	8
1.3	Ротердамска Конвенција (PIC)	9
1.4	Национални закони на Република Македонија (до 2005)	10
2	Општи информации и потенцијални опасности од РСВ	
2.1	POPs и РСВ	12
2.2	Дефиниција и историја за РСВ	12
2.3	Примена и ремобилизација	14
2.4	Влијание на РСВ врз човековото здравје и животната средина	17
3	Идентификација и мониторинг	
3.1	Попис	19
3.2	Визуелни проверки за да се детерминира присуство на РСВ	20
3.2.1	Трансформатори	20
3.2.2	Кондензатори	21
3.3	Земање примероци од трансформатори, кондензатори и градежни материјали	22
3.3.1	Подготовка на примероци	22
3.3.2	Земање на примероци	24
3.3.3	Земање на примероци од кондензатори	25
3.3.4	Земање на примероци од ладилни течности	26
3.3.5	Земање на примероци од трансформатори	26
3.3.6	Земање на примероци од бетон и цигли	28
3.3.7	Земање на примероци од почва	31
3.4	Тест китови за следење и лабораториски анализи	32
3.4.1	РСВ Тест китови	33
3.4.2	Анализи со гасна хроматографија (GC)	34
3.4.3	Постапки на анализа	34
3.5	База на податоци	36
3.6	Обележување на опремата	37
3.7	Мониторинг по локации	39
3.7.1	Регистер на локации кои се потенцијално контаминирани со РСВ	39
3.7.2	Проценка на ризик	39
3.7.3	Анализи	40
3.7.4	Обем на контаминацијата	40
4	Управување со РСВ	
4.1	План за управување со РСВ	41
4.1.1	Детерминирање на одговорности за РСВ	41
4.1.2	Обука на работниците	41
4.1.3	Инвентар	41
4.1.4	Регистер на локации со РСВ	41
4.1.5	План за одржување - сервисирање	41
4.1.6	Превенција од истурања, контрола и план за противмерка (SPCC Plan)	42
4.1.7	План за отстранување	42
4.2	Превенција од истурања, контрола и план за противмерка (SPCC Plan)	42
4.2.1	Превенција	42
4.2.2	Контрола	42
4.2.3	Противмерки	43

4.3	Приоритети за елиминација	43
5	Одржување на опремата која содржи РСВ	
5.1	Најдобри работни практики	44
5.2	Одржување на трансформатори кои содржат РСВ	44
5.2.1	Визуелни проверки	45
5.2.2	Истекување од трансформатори	46
5.2.3	Ниво на масло во трансформаторите	47
5.2.4	Температурен мерач	47
5.2.5	Мерач на вакуумски притисок	47
5.2.6	Корозија на резервоарот и радиаторските ребра	47
5.2.7	Тест на перформанси	47
5.3	Одржување на кондензаторите кои содржат РСВ	48
5.4	Флуиди за замена	48
6	Безбедност	
6.1	Изложеност на РСВ	50
6.1.1	Органи за варење	50
6.1.2	Кожа	50
6.1.3	Органи за дишење	50
6.2	Лична заштитна опрема (ЛЗО)	51
6.3	Заштита на животната средина	51
7	Активности во итни случаи и чистење	
7.1	Итни мерки при инциденти без високи температури	53
7.2	Итни мерки при инциденти со висока температура	54
7.2.1	Инциденти предизвикани поради внатрешен испад	54
7.2.2	Пожари	54
7.3	Прва помош во случај контакт со РСВ	55
7.4	Чистење по инцидент	55
7.4.1	Процена на инцидентот	55
7.4.2	Методи на деконтаминација	56
7.4.3	Заштита на работниците и животната средина	57
7.4.4	Одлагање /отстранување	57
7.5	Проверка на исчистената локација (Мониторинг)	57
7.5.1	Толерирана заостаната контаминација по чистењето	57
8	Замена	
8.1	Замена на трансформаторите	58
8.2	Замена на кондензаторите	59
8.2.1	Подготовка	59
8.2.2	Демонтажа	60
8.3	Замена на друга опрема	60
9	Пакување	
9.1	Пакување според ADR	61
9.2	Преглед на контејнери за транспорт на опрема и материји контаминирани со РСВ	62
9.3	Обележување на пакувањата	64
9.3.1	Обележување за складирање и транспорт	65
9.4	Ракување со пакуваниот отпад	66

10	Привремено складирање	
10.1	Привремено складирање на самото место	68
10.2	Централна платформа за складирање	69
11	Транспорт	
11.1	Меѓународна регулативе за транспорт на опасни материи	72
11.2	ADR (Европски договор кој се однесува на меѓународниот превоз на опасни материи по пат)	72
11.2.1	Обврски на главните чинители.....	72
11.2.2	Документација.....	73
11.3	Национален транспорт во Македонија	73
11.4	Прекуграничен транспорт на опасен отпад	74
11.5	Товарење и безбедносни проверки пред да започне транспортот	74
11.5.1	Товарење на камиони за локален транспорт.....	74
11.5.2	Товарење на 20' контејнери за меѓународен транспорт.....	74
12	Отстранување	
12.1	Абстракт.....	77
12.2	Состојба во Македонија во 2004.....	78
12.3	Преглед на методите за деконтаминација.....	78
12.3.1	Дехлоринација	78
12.3.2	LTR ² Технологија	79
12.3.4	Повторно полнење	80
12.4	Методи на отстранување	81
12.4.1	Инценерација со високи температури.....	81
12.4.2	Инценерација во цементни печки	83
12.4.3	Подземно депонирање	83
12.4.4	Систем <<Плазма лак>>	83
12.4.5	In Situ Витрификација	83
12.4.6	Биоремедијација	83
12.4.7	Технологии во развој	83
13	Речник	85
14	Анекси	
14.1	Контакти	87
14.2	Компании кои се занимаваат со третман и отстранување на РСВ	88
14.3	Информации на Интернет.....	90
14.4	План за постапување при итни случаи при “ладни” инциденти	91
14.5	План за постапување при итни случаи при “жешки” инциденти.....	93
14.6	Најдобри работни практики.....	95
14.7	Прва помош во случаи на контакт со РСВ	96
14.8	Транспорт на примероци на РСВ: Пакување и обележување	97
14.9	Документи за прекугранично превезување на опасен отпад	98
14.10	Нотификација за прекуграничен превоз на опасен отпад	100
14.11	Декларација за опасни материи и сертификат за пакување во контејнери	102

1 Меѓународни конвенции и закони

Три меѓународни конвенции го регулираат управувањето со опасните хемикалии и опасниот отпад. Секретаријатот на Базелската Конвенција (SBC) како и секретаријатот на Ротердамската Конвенција се со седиште во Женева (Организацијата за храна и земјоделство во Рим) и им овозможува да делуваат од една база. На првата Конференција на земјите членки (COP-1) во Мај, 2005 беше одлучено Секретаријатот на Стокхолмската Конвенција да остане во Женева.

- **Базелската Конвенција** го контролира прекуграничниот транспорт на опасниот отпад и негово депонирање или уништување.
- **Стокхолмската Конвенција** ја регулира забраната на употреба на перзистентни органски загадувачи (POPs).
- **Ротердамската Конвенција** ја регулира трговијата со токсични пестициди и други опасни хемикалии (PIC – Prior Informed Consent – процедура на претходно издадена согласност)

1.1 Базелска Конвенција

Во 1989 беше усвоена Базелската Конвенција за да се подобри следењето на прекуграничниот пренос на опасниот отпад. Заклучно со Февруари 2005, 163 држави ја ратификуваа Базелската Конвенција. Швајцарија беше активно вклучена во развивањето на оваа ОН Конвенција и до денес е целосно посветен на примена на еколошки прифатливите методи на управување со отпад во целиот свет. Истовремено ги поддржува центрите за обука и го промовира трансферот на технологии.



Secretariat of the Basel Convention

United Nations Environment Programme

The broadest and most significant international treaty on hazardous wastes



Базелската Конвенција ги има следните цели:

- Да се редуцира до минимум прекуграничниот пренос на опасен отпад на еколошки прифатлив начин
- Опасниот отпад да се депонира што е можно поблиску до изворот на негово генерирање.
- Да го минимизира генерирањето на опасниот отпад според квантитетот и неговата штетност.
- Да го забрани извозот на опасниот отпад кон земјите во развој кои немаат соодветни технологии за одлагање на отпадот.

Базелската Конвенција има поставено многу строг оперативен систем кој се базира на процедура на претходно издадена нотификација. Процедурата за спроведување на прекуграничниот пренос на опасен отпад или други типови на отпад може да започне откако ќе се достави писмена нотификација до компетентните институции во земјите на извозот, увозот или транзитот (ако е прописен) и по добиената согласност од истите со која се дозволува прекуграничниот пренос на отпадот. (Види поглавје 11.4)

Секое друго прекугранично транспортирање на опасен или друг тип на отпад се смета за илегален.

1.2 Стокхолмска Конвенција

Оваа Конвенција која ја регулира забраната на досега 12-те токсични хемикалии наречени перзистентни органски загадувачи (POPs) е потпишана во Стокхолм во Мај 2001 од страна на 91 земја.

Конвенцијата има стапено во сила 17 Мај 2004 година; 90 дена по 50тата ратификација на Конвенцијата. На 19 март, 2004 Република Македонија ја ратификуваше Стокхолмската Конвенција. Заклучно со Февруари, 2005 година, Конвенцијата ја потпишаа вкупно 151 земја.

Иницијалните 12 POPs хемикалии се: Алдрин, Хлордан, DDT, Диелдрин, Ендрин, Хептахлор, Хексацхлорбензен, Мирекс, Токсафен, Полихлорирани бифенили и Диоксини и Фурани (ненамерно произведени нус продукти како резултат на некомплетно согорување или хемиски реакции). Се очекува и други хемикалии да бидат вклучени во оваа листа од Конвенцијата.

POPs хемикалиите сеуште се произведуваат, дистрибуираат и се употребуваат во некои земји во развој и во транзиција и се акумулираат во индустриските зони. Тие се перзистентни и се транспортираат преку воздухот- со испарување и повторно кондензирање наречено "глобална дестилација"- од потоплите региони во екваторот кон постудените на половите.

POPs може да се најдат во било кој дел од светот. Најизложена е популацијата населена во земјите во развој кои работат со овие хемикалии. Тоа подразбира производство и употреба на пестицидите во земјоделското производство, превентивните мерки во борбата против маларијата со DDT и производните процеси во индустријата. Меѓутоа експонирани се истотака и луѓето во развиените земји поради поранешна употреба на полнила и заптивни смеси кои содржат РСВ или преку синџирот на исхрана.

Тешко е да се процени какви се штетите кои ги нанесуваат POPs хемикалиите врз луѓето, животните и животната средина. Сигурно е дека некои од POPs се канцерогени и се претпоставува дека влијаат врз генетската структура, имуниот и нервниот систем. Како резултат на тоа и поради нивната перзистентност Конвенцијата предвидува мерки на претпазливост.

Земјите потписнички на Стокхолмската Конвенција се обврзани да ги превземат следните мерки:

- Производството, употребата, увозот и извозот на овие дванаесет хемикалии ќе се елиминираат или редуцираат. За DDT е поставена специјална регулатива бидејќи овој производ се користи во земјите во развој за борба против маларијата. При конструирање на нови погони и инсталации треба да се превземат мерки за да се минимизира можната продукција на POPs.
- Залихите и отпадот кои се контаминирани со POPs треба да се регистрираат во инвентарите и да се отстранат на еколошки соодветен начин.
- Употребата на уреди кои содржат РСВ е дозволена до 2025 година, но под услов да се применат одредени мерки на претпазливост и условите да бидат исполнети.
- Меѓутоа до 2028 година, целата опрема која содржи РСВ треба да биде отстранета на еколошки соодветен начин.

1.3 Ротердамска Конвенција (PIC Конвенција)

Секоја година токсичните пестициди и другите опасни хемикалии убиваат или сериозно загрозуваат илјадници луѓе. Тие истотака ја загадуваат природата и ги загрозуваат дивите животински видови. Владите од целиот свет започнаа да го разгледуваат овој проблем во 1980 со воведување на процедура на претходно издадена согласност. Оваа процедура бара од

извозниците кои тргуваат со опасни супстанции да обезбедат претходно издадена согласност од страна на увозниците пред да се започне со транспортот.

Со усвојување на Ротердамската Конвенција во 1998, Владите одлучија да ја зајакнат оваа процедура и истовремено да и дадат правна основа.

Со тоа Конвенцијата поставува фронт на одбрана, давајќи им на земјите увозници инструмент и информација која им е потребна да ги идентификуваат потенцијално штетните хемикалии и да ги исклучат оние хемикалии со кои неможе безбедно да се управува.

Ако некоја земја се согласува да увезе хемикалии, Конвенцијата ја поддржува нивната безбедна употреба преку стандардите на етикетирање, дава техничка помош и други форми на поддршка. Таа истотака гарантира дека извозниците ќе работат во согласност со бараните услови.

Ротердамската Конвенција стапи во сила на 24. 02. 2004. Земјите потписнички со тоа се обврзани да ги спроведуваат следните мерки:

- Да постави официјална процедура на нотификација т.е. да ја информира земјата увозник дека ќе изврши извоз на хемикалија која е наведена во листата на PIC, пред да се започне со испораката.
- Да ја информира земјата увозник, дека ќе изврши извоз на хемикалија која е забранета или е под строга рестрикција, пред да започне првата испорака.
- Да ги информира другите земји за секоја забрана или рестрикција на некоја хемикалија во својата држава.

1.4 Национална легислатива во Република Македонија (до 2005)

Во последната декада македонската политика за животна средина значително се развиваше преку иницијативите за подобрување на легислативата и правната рамка преку усогласување со европската легислатива.

Неколку тековни проекти како што се вториот Национален еколошки план, Националниот план за управување со отпад и Националниот имплементационен план за редукција и елиминација на POPs во Република Македонија и понатаму ќе ја зајакнат легислативата за животната средина.

Правната рамка за животна средина во Република Македонија се заснова на **Уставот**, кој ја детерминира заштитата на животната средина како основен принцип (Член 8).

Понатаму, националната правна рамка за животна средина се развива преку **Законот за животна средина**. Тој ги содржи сите прашања кои се однесуваат на животната средина и се карактеристични за современиот Европскиот акт за заштита на животната средина. Во него се наведени главните принципи додека правните и технички детали се елаборирани во секундарната легислатива.

Законот за управување со отпад се фокусира на институционализација на инструментите кои го поддржуваат одржливиот развој со воведување на рационална примена на природните ресурси и спречување и елиминирање на опасностите од отпадот кои му се закануваат на човековото здравје и животната средина.

Законот истотака се фокусира на отпадот и модалитетите за негово управување, отстранување, собирање и рециклирање, како и обврските на оние кои го генерираат и оние кои го поседуваат отпадот. Тоа е обврска за превземање на сите потребни мерки за преработка или одлагање на отпадот, без да го загрози човековото здравје и животната средина.

Законот ја наложува и обврската за регистрирање и известување за сите фази во управувањето со отпадот. Во него се содржат поделни делови кои се однесуваат на опасниот отпад, увоз, извоз и танзит на отпадот, депонирање, инценерација и посебни отпадни материи вклучувајќи ги тука и отпадните масла, PCB, дотраени возила(ELVs), искористена електрична и електронска опрема (WEEE) итн.

Сите горе наведени закони всушност претставуваат законска рамка за животна средина во која се содржани главните одредби и предмети, кои оставаат повеќе аспекти на сублегислатива.

Голем број на регулативи на полето на управувањето со отпад (Регулатива за опасен отпад, регулатива за идентификација, евидентирање и известување за отпадот, регулатива за исфрлање на РСВ од употреба, регулатива за третманот на отпадните масла). Тие ќе бидат проценети од релевантни чинители пред да преминат на усвојување од страна на Владата.

За имплементација на проектот треба да се имаат предвид следните закони:

- Закон за заштита и унапредување на животната средина и природата. (Службен весник на РМ 69/96, 13/99, 41/00, 45/02)
- Закон за отпад (Службен весник на РМ 37/98)
- Закон за комунални работи (Службен весник на РМ 45/97, 13/99)
- Закон за комунална хигиена, собирање и транспорт на комунален и индустриски цврст отпад (Службен весник на РМ 37/98)
- Закон за локална самоуправа (Службен весник на РМ 52/95)
- Закон за ратификување на Базелска Конвенција (меѓународен транспорт на опасен отпад) (Службен весник на РМ 49/97)

Управувањето со хемикалии (вклучувајќи ги и POPs) низ сите фази на нивниот животен циклус има поделена одговорност помеѓу неколку министерства наведени во следнава табела:

Табела 1: Меѓу-Министерски одговорности за POPs

Фаза од животниот циклус	Трговија	Производство	Употреба	Транспорт	Ненамерно производство	Отпад увоз/извоз	Одлагање на отпад
Одговорно министерство							
Екологија	X	X	X		X	X	X
Здравство	X	X	X				X
Економија	X		X				
Транспорт и врски				X			
Земјоделство	X	X	X				X
Труд и социјална политика		X	X		X		X
Финансии-Царина	X					X	

2 Општи информации и потенцијални опасности од РСВ

2.1 POPs и РСВ

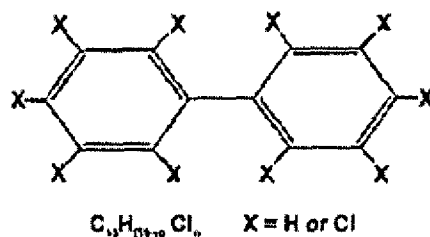
Меѓународната заедница со Стокхолмската Конвенција ги идентификуваше перзистентните органски загадувачи (POPs) како хемикалии кои бараат итна меѓународна акција. Пестицидот DDT, високо токсичните диоксини и фурани (ненамерно произведени нус продукти како резултат на некомплетното согорување или како резултат на хемиска реакција) и РСВ се вбројуваат во групата на POPs.

РСВ (Полихлорирани бифенили) се едни од водечките хемикалии од групата на POPs. РСВ предизвикуваат сериозни здравствени пореметувања и негативни влијанија врз живиот свет и животната средина. Тука спаѓаат канцерогеност, репродуктивни пореметувања, промени во имуниот систем и губиток на биолошката разновидност.

2.2 Дефиниција и историја на РСВ

Полихлоринираните бифенили (РСВ) се безбојни течности и вид на хлорирани органски соединенија, направени со додавање на хлор на бифенил, а тоа е структура со двоен прстен составена од два јагленородни и бензолни прстени врзани со единечна јагленородна врска. Во зависност од бројот на атомите на хлор во нивните молекули, нивните физички, хемиски и токсични својства значително се разликуваат. Можни се вкупно 209 РСВ соединенија со иста основна органска структура но за различен број на хлорни субституенти, но само околу 50 од овие соединенија се најдени во комерцијални мешавини. РСВ се огноотпорни, имаат низок степен на непостојаност, тие се стабилни и отпорни, а тоа ги прави погодни за индустриска употреба, но истовремено и проблематични за животната околина.

Слика 1: РСВ Молекула



Од техничка гледна точка карактеристиките на РСВ беа доста погодни.

Табела 2: Погодни карактеристики на полихлоринираните бифенили (РСВ)

➤ Висока стабилност на температура, тешко запаливи (целосно согорување на $> 1000^{\circ}C$)
➤ Релативно добра хемиска отпорност и отпорност на киселини, бази
➤ Стабилни во однос на оксидација и хидролиза во технички системи
➤ Слабо растворливи во вода, но добро растворливи во масти
➤ Низок парен притисок
➤ Добра спроводливост на топлина
➤ Многу мала електрична спроводливост (добар изолатор)

Иако РСВ биле за прв пат синтетизирани уште во 1866, комерцијалното производство започнало дури во 1929 година и тоа од страна на американската Монсанто-хемика компанија под името "Askarel". По Втората светска војна започнало нивно производство и во Европа а во доцните 1960-ти години постигнато е нивно максимално производство од над 60,000 тони годишно.

По 1983 година производството на РСВ запре во повеќето земји на Источна Европа. На пример, Руската Федерација го запре ова производство во периодот од 1987 до 1993 година (АМАР, Осло, 2000). Вкупното светското производство на РСВ се оценува дека изнесува меѓу 1,5 до 2 милиони тони. Долната табела ги покажува некои од комерцијалните имиња што се користени за различни примени на РСВ.

Табела 3: Комерцијални имиња на РСВ

Abestol (t, c)	DP 3, 4, 5, 6.5	Phenoclar DP6 (Germany)
Abuntol (USA)	Ducanol	Phenoclor (t, c) (France)
Aceclor (t) (France, Belgium)	Duconal (Great Britain)	Phenoclor DP6 (France)
Acooclor (Belgium)	Duconol (c)	Phyralene (France)
Adkarel	Dykanol (t, c) (USA)	Physalen
ALC	Dyknol (USA)	Plastivar (Great Britain)
Apirollo (t, c)	E(d)ucaral (USA)	Polychlorinated biphenyl
Areclor (t)	EEC-18	Polychlorobiphenyl
Aroclor (t, c) (USA)	EEC-IS (USA)	Pryoclar (Great Britain)
Aroclor 1016 (t, c)	Elaol (Germany)	Pydraul (USA)
Aroclor 1221 (t, c)	Electrophenyl (France)	Pydraul 1 (USA)
Aroclor 1232 (t, c)	Electrophenyl T-60	Pydraul 11Y (USA)
Aroclor 1242 (t, c)	Elemex (t, c) (USA)	Pyralene (t, c) (France)
Aroclor 1254 (t, c)	Elexem (USA)	Pyralene 1460, 1500, 1501 (F)
Aroclor 1260 (t, c)	Eucarel (USA)	Pyralene 3010, 3011 (France)
Aroclor 1262 (t, c)	Fenchlor 42, 54, 70 (t, c) (Italy)	Pyralene T1, T2, T3 (France)
Aroclor 1268 (t, c)	Hexol (Russian federation)	Pyramol (USA)
Arubren	Hivar (c)	Pyranol (t, c) (USA)
Asbestol (t, c)	Hydol (t, c)	Pyrochlor
ASK	Hydrol	Pyroclar (Great Britain)
Askarel (t, c) (USA)	Hyvol	Pyroclor (t) (USA)
Auxol (USA)	Hywol (Italy/USA)	Pyromal (USA)
Bakola	Inclar (Italy)	Pyronal (Great Britain)
Bakola 131 (t, c)	Inclor (Italy)	Pysanol
Bakolo (6) (USA)	Inerteen 300, 400, 600 (t, c)	Saf(e)-T-Kuhl (t, c) (USA)
Biclor (c)	Kanechlor (KC) (t, c) (Japan)	Safe T America
Chlorextol (t)	Kanechor	Saft-Kuhl
Chlorinated Diphenyl	Kaneclor (t,c)	Sanlogol
Chlorinol (USA)	Kaneclor 400	Sant(h)osafe (Japan)
Chlorintol (USA)	Kaneclor 500	Sant(h)othera (Japan)
Chlorobiphenyl	Keneclor	Sant(h)othern FR (Japan)
Chloroextol (USA)	Kennechlor	Santosol
Chorextol	Leromoli	Santoterm
Clophen (t, c) (Germany)	Leromoll	Santotherm (Nippon)
Clophen Apirorlio	Leronoll	Santotherm FR
Clophen-A30	Magvar	Santovac
Clophen-A50	Man(e)c(h)lor (KC) 200,600	Santovac 1
Clophen-A60	Manechlor (Nippon)	Santovac 2

Cloresil	MCS 1489	Santovec (USA)
Clorinol	Montar (USA)	Santowax
Clorphen (t)	Nepolin (USA)	Santvacki (USA)
DBBT	Niren	Saut(h)otherm (Japan)
Delorene	No-Famol	Siclonyl (c)
Delor (Czech Republic)	NoFlamol	Solvot (t, c) (Russian Federation)
DI 3,4,5,6,5	No-Flamol (t, c) (USA)	Sorol (Russian Federation)
Diachlor (t,c)	No-flanol (t,c) (USA)	Sovol (Russian Federation)
Diaclor (t, c)	Nonflammable liquid	Sovtol (Russian Federation)
Diaconal	Non-flammable liquid	Terpenylchlore (France)
Dialor (c)	PCB	Therainol FR (HT) (USA)
Diconal	PCB	Therminol (USA)
Disconon (c)	Pheneclor	Therminol FR
Dk (t, c) (decachlorodiphenyl)	Phenochlor	Therpanylchlore (France)
DI(a)conal	Phenochlor DP6	Ugilec 141, 121, 21

t: употребувани во трансформатори

c: употребувани во кондензатори

2.3 Примени и ремобилизација на PCB

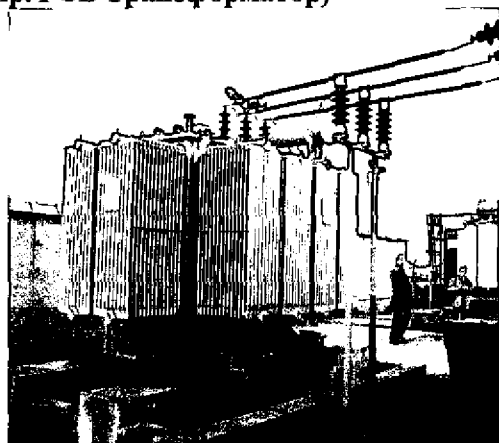
Заради нивните карактеристики, PCB мешавините (или чисти или заедно со други супстанции) биле користени и во отворени и во затворени системи:

Табела 4: Примени во "затворени системи"

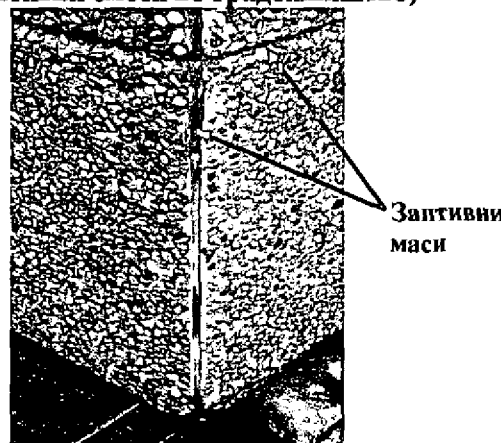
➤ Изолација и/или разладна течност во трансформатори
➤ Диелектрична течност во кондензатори
➤ Хидраулична течност во опрема за дигање, камиони и пумпи за висок притисок (особено во рударската индустрија)

Покрај тоа, PCB се користеле и во "отворени системи" како што се бои, во автомобилската индустрија, за заптивни смеси во градежната индустрија и др.

Слика 2: "Затворени системи (н.пр. PCB Трансформатор)



Слика 3: "Отворени системи" (н.пр. заптивни смеси во градежништво)



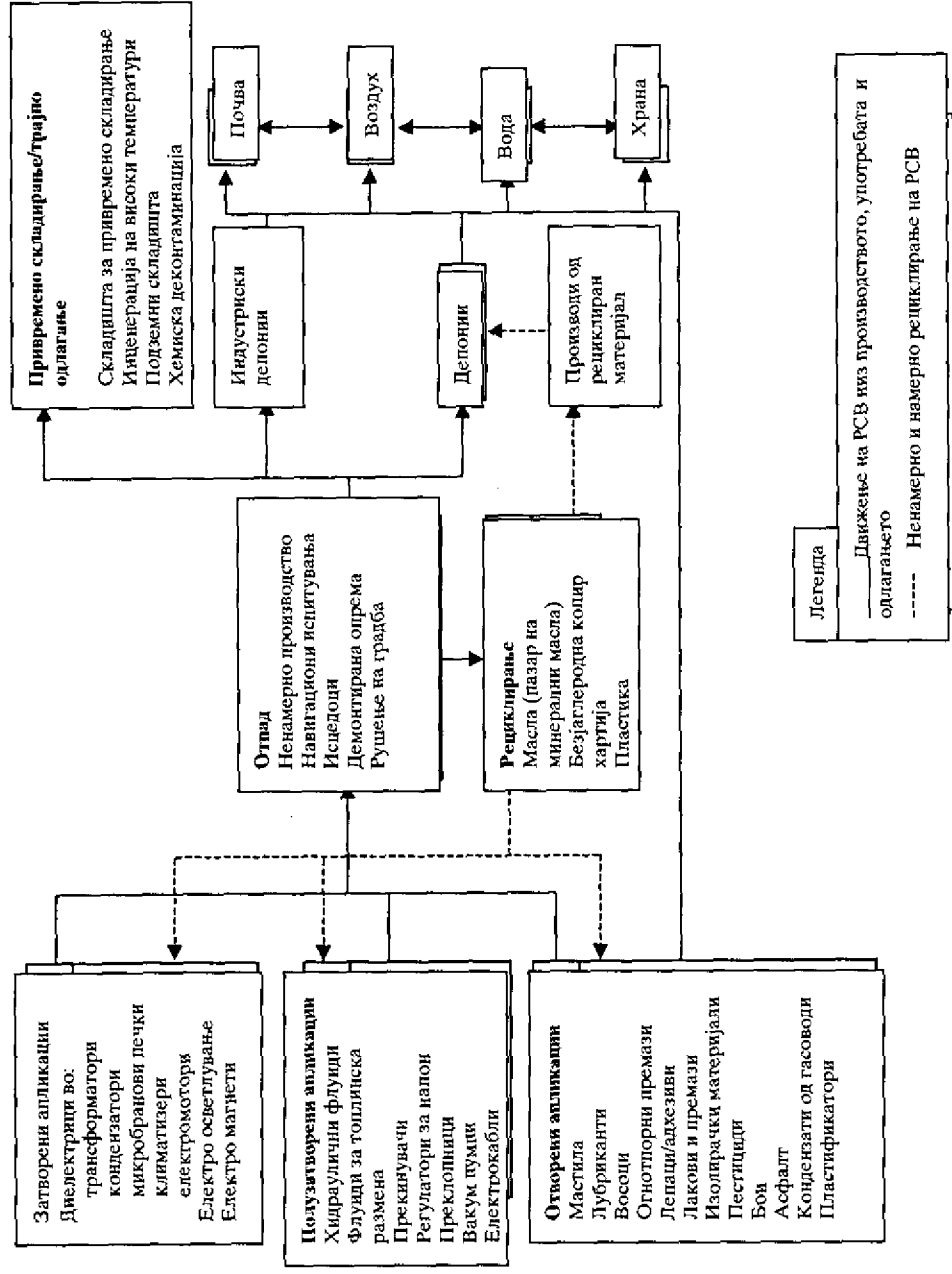
Табела 5: Примена во "ошворени системи"

➤ Течност за подмачкување во масла и мазива
➤ Агенс за импрегнирање против навлегување на вода и забавување на горење кај дрво, хартија, ткаенини и кожа
➤ Агенс за ламелирање во производството на хартија
➤ Адитив во лепаци, заптивни смеси и облога за заштита од корозија

Овие материјали обично не се дефинирани како опасен отпад во моментот кога се фрлаат и затоа РСВ си наоѓаат пат во природната средина, а таму се откриени за прв пат во 1966 година. Иако навлегувањето на РСВ во природната околина се случувало и се случува во ограничени области, глобалните движења на воздухот и водата ја распространиле оваа материја по целата планета. РСВ може да се најдат во воздухот, водата, почвата, во растенија, животни и кај човекот.

Како резултат на нејзината хемиска и биохемиска стабилност и висока растворливост во масните ткива, супстанцијата има навлезено во ланецот на исхрана, а тоа придонело видовите на крајот од ланецот на исхрана, т.е. грабливците или луѓето, да покажуваат далеку поголема контаминираност отколку ра стенијата или водата.

Графикон 1: Ремобилизација на РСВ

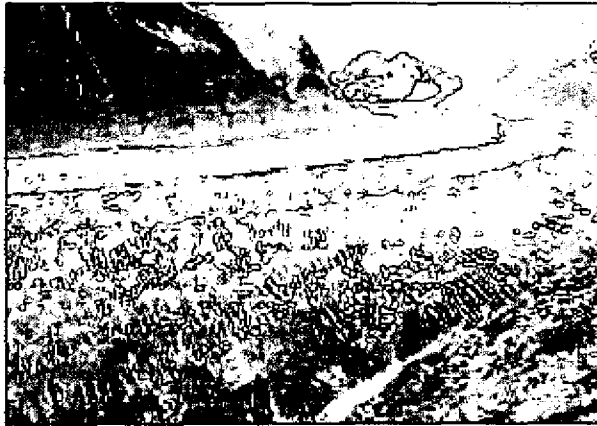


[UNEP, Водич за идентификација на РСВ и материјали кои содржат РСВ]

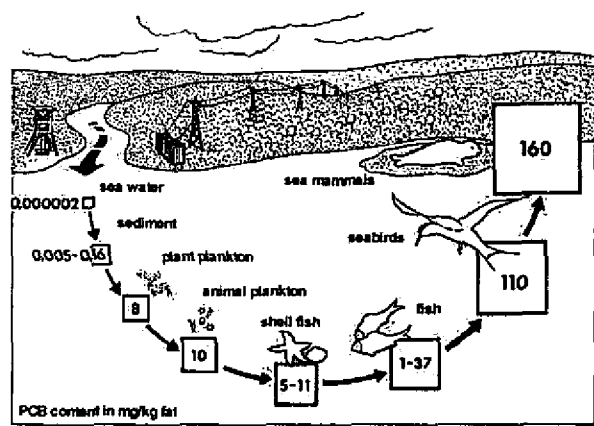
2.4 Влијание врз животната средина и луѓето

Постојат документирани податоци за негативните ефекти на РСВ врз животинскиот свет. Тие биле поврзувани со слабите репродуктивни успеси и оштетен имунитет, на пример кај фоките одгледани во заробеништво на Арктикот. По една голема поплава по течението на реката Сагино, во Мичиген, во 1986 година РСВ загадувачи биле раширени низ екосистемот а следната година стапката на прираст кај касписките морски ластовички опаднала за над 70 проценти. Изведените пилиња покажале развојни деформитети, а ниедно не преживеало подолго од пет дена. (WFRNA, 2000). Во Швајцарија видрите изумреле заради неплодност предизвикана од РСВ.

Слика 4: РСВ загадување во глечери



Слика 5: РСВ во ланцот на исхрана



Како влегуваат РСВ во човековото тело?

РСВ главно влегуваат преку stomачниот и цревниот тракт. Во Швајцарија, просечниот внес на РСВ преку устата (храна и пијалоци) е 3-4 мг дневно по човек. Тolerиран дневен внес (ТДВ) одреден од страна на СЗО (Светската здравствена организација) за луѓе изнесува 30-60 мг РСВ, и.е. дури и доживотен внес од 30-60 мг РСВ не би требало да предизвика некоја штета (за човек со тежина од 60 кг). Покрај тоа, РСВ влегуваат и преку кожата и белите дробови.

Дали РСВ се акутно отровни?

Обично многу ретко се јавува непосредна опасност од РСВ. РСВ не се акутно отровни, т.е. треба да бидат внесени големи количества за да се забележат директни ефекти. Но, РСВ се биоакумулира во човечкиот организам и во многу мала мерка се излучува надвор, дури и во текот на многу години. Според тоа, мора секогаш да се преземаат силни безбедносни мерки при ракувањето со РСВ.

Кои се симптомите на акутно труење?

Во случај каде е консумирана храна која била контаминирана со Kanechlor 400 (РСВ мешавина со околу 48% содржина на хлор) во текот на еден инцидент во Јушо, Јапонија во 1968 година, биле забележани следните симптоми: отечени очни капаци, хлор акни, пигментација на кожа, проблеми со видот, трпнење на нозете и рацете, слабост и замор. Подоцна било забележано и слепило, хепатитис, дијареа, промени во менструалниот циклус, главоболки и опаѓање на косата.

Слика 6: Типични хлоракни



Слика 7: Симптом на опаѓање на коса при труење



Друг ефект од овој инцидент бил и повисокиот процент на абортуси или деформации. Обично апсорпцијата преку кожата и вдишувањето на РСВ пари и загадени честички прав не предизвикуваат такви непосредни симптоми. Но, тие се главната причина за можни долгорочни негативни последици.

Дали се РСВ канцерогени?

Докажани се канцерогени ефекти од РСВ врз глодари, но, не е потврден ваков ефект и врз луѓето. Врз основа на овие сознанија, РСВ генерално се категоризирани како канцерогени (Асоцијација на јавно здравство, мај 2000).

Зошто оганот е особено опасен?

Луѓето се соочени со опасност доколку РСВ биде изложено на топлина и/или оган. Ненамерно се формираат и ослободуваат диоксини и фурани (полихлоринирани дибензодиоксини, PCDD и полихлоринирани дибензофурани, PCDF) како резултат на нецелосното согорување или на хемиски реакции. Овие супстанции се многу отровни, дури и во мали дози (исто така познати и како Севесо отров).

Како резултат на процеси на производство, дури и некои примени на РСВ можат да бидат лесно загадени со PCDF (фурани). Ова се однесува на течностите за ладење во кондензаторите и на боите кои содржат РСВ.

3 Идентификација и мониторинг

3.1 Попис

Прелиминарните пописи (инвентари) подготвени од страна на наменските тимови оформени од страна на POPs единицата ја имаат идентификувано опремата и имаат квалитативна и делумно квантитативна слика за опремата што содржи РСВ во Република Македонија. Примерок од формуларот за инвентар е даден во Анекс 14.11

Согласно дефинираната состојба во Република Македонија во однос на управувањето со РСВ, деталниот инвентар треба да ги опфати:

- Сите чинители во Република Македонија кои поседуваат опрема што содржи РСВ
- Вкупната опрема која содржи РСВ
- Количина на разладни флуиди, хидраулични и други масла кои содржат РСВ
- Контаминирани локации («hot spots»)
- Употребен, складиран и несоодветно депониран отпад кој содржи РСВ
- Застарени залихи и простории за складирање
- РСВ во отворени апликации (премази, производство на пластика и петрохемиска индустрија)

Заведувањето и обработката на податоците во базата на податоци ќе му овозможи на МЖСПП да ги идентификува потребите на земјата на полето на управувањето со РСВ и можностите за нивно правилно одлагање.

Согласно со **РСВ регулативата**, која е во фаза на стапување во сила, сите кои поседуваат опрема со РСВ ќе бидат обврзани до Министерството МЖСПП во официјална форма да ги декларираат следните информации:

- Флуиди кои содржат РСВ
- Опрема и контејнери која содржи РСВ
- Почва контаминирана со РСВ (на места каде имало истурања или истекувања)
- Цврст отпад контаминиран со РСВ (крпи, вливателни материји)
- Делови од објекти контаминирани со РСВ (бетон, при истурање или хаварија)

Не треба да се проверува само содржината на трансформаторите кои се во употреба, туку и на старите и на оние кои не се ставени во употреба или се на залиха. Истотака треба да се превземат ригорозни испитувања врз маслата кои се на залиха и другата опрема која би можела да содржи РСВ (кондензатор, исправувачи, склопки, разменувачи на топлина, цистерни за масло и цевководи, итн). Само опрема со волумен поголем од 5 литри мора да се пријави.

Сите трансформатори треба да бидат примеркувани, дури и оние кои се со понов датум на производство, затоа што подоцна може да се случи ненамерна контаминација (види поглавје 3.3). Ако од технички причини не може да се земе примерок од уредот (на пр. кондензатор), тогаш ќе се третира дека тој содржи РСВ се до моментот на елиминација кога ќе може да се докаже спротивното.

3.2 Визуелни проверки за да се детерминира присуство на РСВ

3.2.1 Трансформатори

Иако векот на траење на РСВ трансформаторите е околу 40 години и повеќе, состојбите како преполнување, високи работни температури и физичко оштетување на уредите може да го намалат нивниот работен век и да доведат до потенцијални оперативни и еколошки опасности. Затоа исклучително важно е да се вршат превентивни сервисирања и проверки за да се избегнат таквите опасности.

Примарната намена на трансформаторот е да врши претворање на електричниот потенцијал од една во друга волтажа т.е.напон. Во текот на оваа конверзија голем дел од топлината која се генерира треба да се анулира. Со потопување на спојката од јадрото и калемот на трансформаторот во течност се постигнува ефикасно ладење. Течноста која се користи за оваа цел не треба да биде само добар разладувач туку и добар електричен изолатор (диелектрик) како што е минералното масло или РСВ маслото. Искрите во трансформаторот се појавуваат како резултат на кратки споеви, прекини и минливи промени во ел.струја. Тие нормално траат само дел од секунда И протокот на струја е толку мал што најчесто остануваат незабележани од заштитните релеи во системот. Овој променлив феномен и неговите штетни ефекти може да се елиминираат и редуцираат во голема мера со правилно димензионирани пренапонски одводник сместени близу до примарните терминали од трансформаторот.

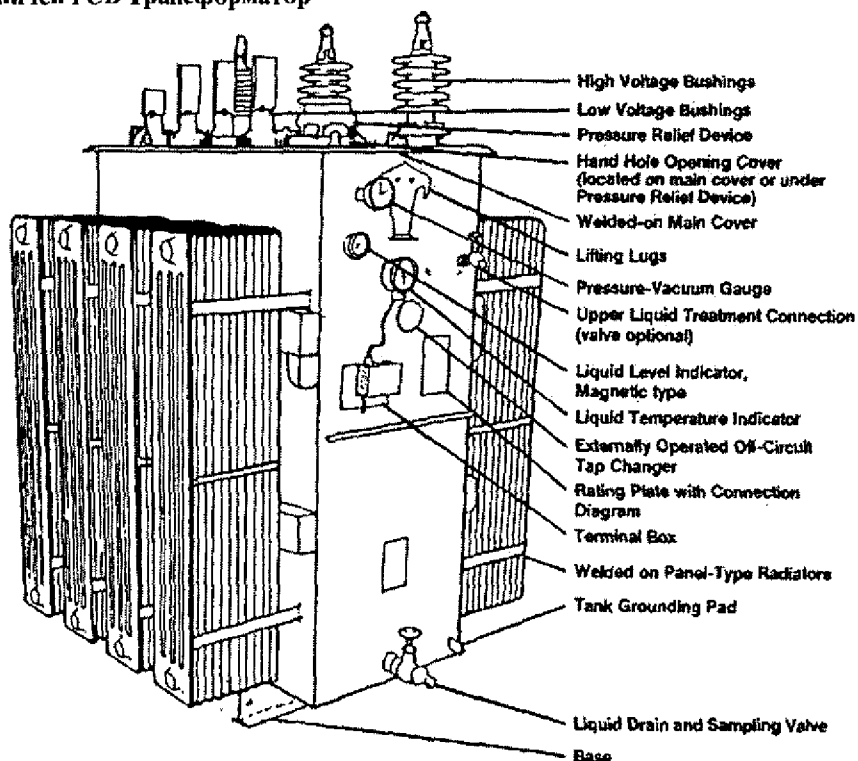
Голем проблем во идентификација на РСВ во трансформаторите е големиот избор на различни типови трансформатори кои биле произведени и продадени во минатото и сеуште се користат низ целиот свет. За жал, не постои апсолутна метода за надворешно идентификување на типот на РСВ трансформатор. Можно е само да се дадат општи препораки од кои се добиваат информации релевантни за соодветниот тип на опрема.

Обично трансформаторите беа конвенционални уреди кои се полни со масло. Меѓутоа, поново дизајнираните трансформатори се најчесто сосема или скоро херметички затворени без отвор за испуштање на маслото или пристап до нив. Причината за тоа беше мислењето дека РСВ е многу стабилен флуид кој не би требало да се разгради како обичните масла и затоа треба трансформаторите да бидат запечатени. Меѓутоа, искуството покажа дека не е така.

Како дополнување на идентификационата плоча многу од производителите на трансформатори наведуваат дека трансформаторот содржи PYROCLOR, ASKAREL, итн. (Види поглавје 2.2).

Важно: Искуството покажало дека многу трансформатори кои биле продадени како опрема која не содржи РСВ всушност содржи РСВ. Во 70тите години производителите на трансформатори и снабдувачи со масла често не биле информирани дека постои ризик и потенцијал за вкрстена контаминација со РСВ при користењето на идентични цистерни, контејнери за транспорт, систем на цевки и опрема за минерални масла и РСВ. Затоа многу нови трансформатори беа ненамерно контаминирани. Некои беа контаминирани од корисникот кој вршел дополнување или сервисирање.

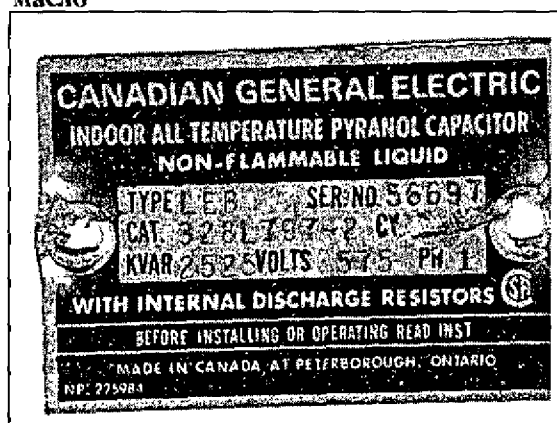
Слика 8: Типичен РСВ Трансформатор



3.2.2 Кондензатори

Во многу случаи производителот обезбедува информации за типот на диелектричниот флуид, дури и на идентификационата плоча (види слика 8) или на посебна етикета потврдува дека содржината е штетна за околината (види слика 9). Таквите кондензатори не треба дополнително да се испитуваат. Тие дефинитивно содржат РСВ и мора да се сметаат за такви. По забраната на РСВ за електрична опрема, повеќето кондензатори на идентификационата плоча или на посебна етикета беа декларирани како без РСВ и ако е потребно тие може да се отстранат како и другиот отпад кој содржи масло.

Слика 9: Идентифиција на кондензаторско масло



Слика 10: Етикета со информации за кондензаторот

SUPPLIED BY
 BICC Bryce Capacitors Limited
 Helsby - Warrington - England

PCB

HARMFUL
 DANGER OF CUMULATIVE EFFECTS



THIS MATERIAL AND ITS CONTAINER
 MUST BE DISPOSED OF
 IN A SAFE WAY

Бидејќи кондензаторите се запечатени, може да се исклучи било каква контаминација после нивната финална изработка. Имајќи го предвид фактот дека по 1993 година повеќе

не се произведува PCB, може да се каже дека кондензаторите произведени после овој датум немаат PCB.

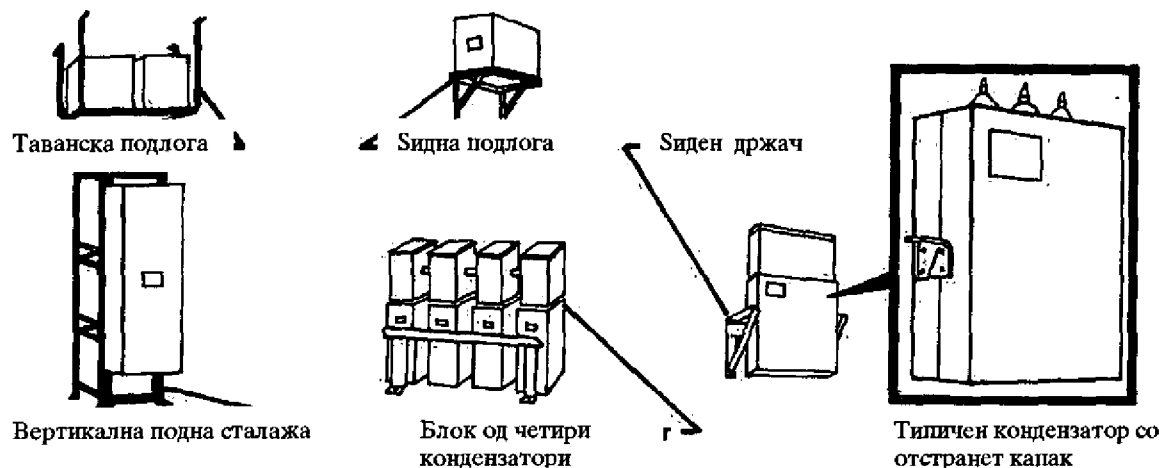
Во некои случаи, може да се користи листа со кондензатори во кои може да се види кој кондензатор содржи PCB.

Еден таков каталог е публикуван од Австралискиот и Новозеландскиот совет за екологија и заштита. Истиот може да се најде на Web страната:

www.deh.gov.au/industry/chemicals/scheduled-waste/PCB/pcbaid.html.

За жал, во моментот таков каталог на уреди кои се произведени во источна Европа нема на располагање.

Слика 11: Типичен внатрешен кондензатор



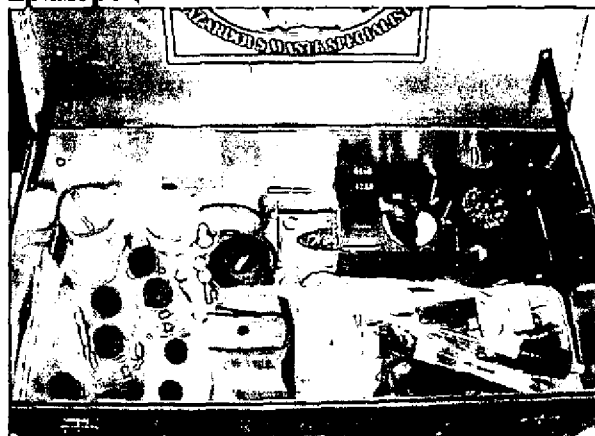
Кондензаторите кои немаат никакви информации за диелектричниот флуид треба да бидат примеркувани и анализирани. Со оглед на тоа дека кондензаторите се херметички затворени и нема директен приод до флуидот не е можно да се земат примероци без оштетување на куќиштето на опремата/уредот (види поглавје 3.3.3.) Затоа, примероци може да се земат само ако се демонттира кондензаторот. По анализата може да се избере начинот на депонирање/отстранување.

3.3 Земање примероци од трансформатори, кондензатори и градежни материјали

3.3.1 Подготовка на примероци

Препорачливо е да се подготви кутија која ќе ја содржи основната опрема за земање на примероци. Доколку е потребно, главната опрема да биде веднаш на дофат.

Слика 12: Пример за опрема за земање примероци



Слика 13: Пример за опрема за земање примероци на Канцеларијата за POPs



Начелно, течните проби се полнат во стаклени шишиња, а тврдите материјали во садови од стакло или пластика. Пробите, кај кои се очекува висока содржина на РСВ (на пример кај чистиот РСВ), не треба да се чуваат во садови од пластика, бидејќи постои опасност од дифундирање на РСВ.

Употребените садови треба да се апсолутно чисти. Ако садовите се транспортираат на големи далечини, тогаш треба да се постават повисоки критериуми за нивна отпорност на кршење. Освен тоа, кога се подготвува опремата за земање примероци треба да се има предвид колку материјал е потребен за различните РСВ-анализи, а тоа зависи и од типот на анализите и од можноста за понатамошни анализи (т.е. квалитет на маслото во случај на негативен РСВ резултат).

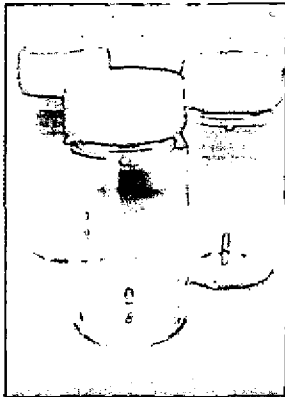
Табела 6: Преглед на количества на пробите и садовите за проба

Метод	Матрица	Количина	Сад
Clor-N-Oil	Масло	10 ml	> 20 ml стаклена епрувета (бело капаче)
Clor-N-Soil	Цврсти материи (на пр. почва, прашина од бетон, и.т.н.)	10 g	> 60 ml стаклена епрувета (бело капаче) > 250 ml PE-HD сад (пластичен, бел, со сино капаче)
L2000DX	Масло	10 ml	> 20 ml стаклена епрувета (бело капаче) > 30 ml стаклено шише Nexavis (кафено со црн капак)
L2000DX	Цврсти материи (на пр. почва, прашина од бетон, и.т.н.)	Минимум 10 g доколку е можно и повеќе	> 60 ml стаклени епрувети (бело капаче) > 250 ml PE-HD сад (пластичен, бел, со сино капаче)
GC (лаб.)	Масло	20 ml	> 20 ml до 0.5 L стаклени епрувети
GC (лаб.)	Цврсти материи (на пр. почва, прашина од бетон, и.т.н.)	10 g	> 60 ml стаклени епрувети (бело капаче) > 250 ml PE-HD сад (пластичен, бел, со сино капаче)

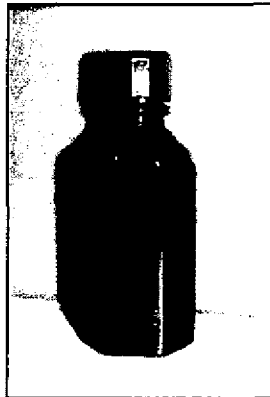
Треба да се има предвид дека горенаведените количини се минимални; препорачливо е секогаш да се зема повеќе материјал за земање на примероци, на пример да се наполни 250 ml PE-HD сад со почва. За примероци одземени со бушење, доволни се минимални количини заради тешките процедури при земањето на примероците.

Ако квалитетот на маслото на трансформаторот е одреден во исто време, ќе требаат најмалку 500 ml од течноста. Треба да биде наполнето во 500 ml Duran стаклено шише (со сино капаче). *Дуран или Симакс производител*

Слика 13: 20 ml стаклени епрувети



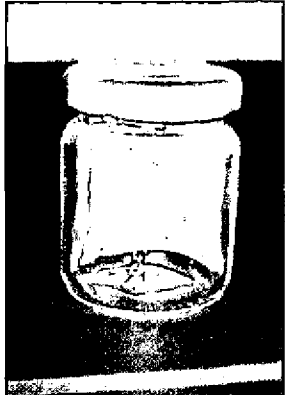
Слика 14: 30 ml стаклено шише Hexavis



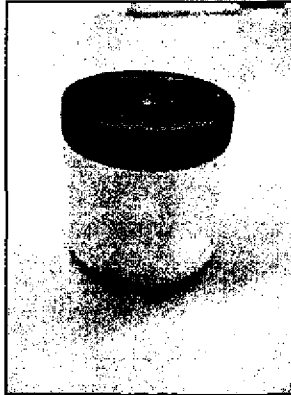
Слика 15: 500ml стаклено шише Duran



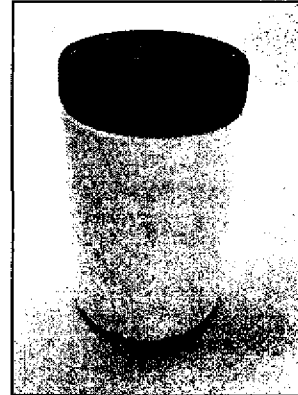
Слика 16: 60 ml стаклена епрувета



Слика 17: 250 ml PE-HD Сад



Слика 18: 750 ml PE-HD Сад



3.3.2 Земање на примероци

Најголемиот извор на грешки може да се констатира при земањето проби, а не за време на спроведување на анализи. Затоа, особено треба да се внимава на следниве точки:

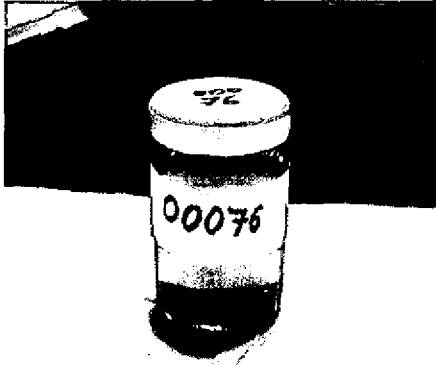
Опасност од пренесување

Пренесувањето на нечистотии од една проба на друга е мошне чувствителна работа. Кога се користат производи за еднократна употреба (на пример хартиени марамчиња, пипети, метални скопоси и сл.), при секое земање проба треба се употреби нов производ. Доколку тоа не е можно, употребениот дел (на пример главата од бушалката што е употребена за земање проба) мора да се исчисти пред секоја нова проба. Секогаш кога тоа е можно, за таа цел треба да се употребуваат разредувачи (на пример технички ацетон).

Замена на проби

За да се спречи замена на пробите, садовите треба видливо да се означат после секое земање проба, а идентичните податоци веднаш се внесуваат во записникот за земање проби. На пробите се ставаат етикети на кои е заведен бројот од еко-картонот во кој се внесени сите информации за земиот примерок:

Слика 20: Етикета(пример)



Извештај за земање на примероци

Извештајот за земање на примероци мора веднаш да се пополни. Ако се пополни подоцна, може да се изгубат или заборават важни податоци.

Упатствата за прекуграничен транспорт на РСВ примероци е даден во Анекс 14.8.

3.3.3 Земање примероци од кондензатори

Електричните кондензатори се вградени во херметички затворени садови и како такви немаат директен пристап до ладилната течност. Ако недостасува етикетата како што е опишано во поглавјето 3.2.2 и нема достапни информации за производителот, единствениот начин да се провери диелектричниот флуид е да се направи отвор на горниот дел од куќиштето или да се исече изолаторот и да се земе од маслото со помош на пипета (за една употреба). По оваа процедура кондензаторот веќе не е за употреба и бидејќи е оштетен мора соодветно да се складира (на пр. во буриња одобрени од ОН). Затоа, препорачливо е на овој начин да се земаат примероци само кога кондензаторот веќе не е во функција. Ако има повеќе исти кондензатори тогаш доволно е да се земе примерок од два такви кондензатори.

Треба да се анализира измешан примерок од два кондензатори со најнизок сериски број и да се внимава кога анализата покажува и најмала концентрација на РСВ. Во тој случај може да се работи за нечистотија што е предизвикана за време на производството (на пример при употреба на исти пумпни системи за минерални масла и за РСВ масла). Во такви случаи се потребни аналитички контроли на други кондензатори со истиот сериски број.

Во повеќето случаи, производителот дава информации за конзистентноста на ладилната течност, со идентификација на табличката (види слика 24) за кондензатор кој содржи РСВ или со посебна ознака која ќе потврди дека содржините се штетни за околината (види слика 25). Такви кондензатори не треба понатаму да се испитуваат. Тие дефинитивно содржат РСВ и мораат така да бидат третирали. По забраната за употреба на РСВ за електрична опрема, повеќето електрични кондензатори беа означени или со табличка или со посебна ознака како <<без РСВ>> и можат да бидат, доколку е тоа неопходно, исфрлени како отпаден материјал кое содржи обично масло.

Опрема за лична безбедност

Опремата за лична безбедност за оваа активност се состои од ракавици (кожа и/или нитрил) и заштитни очила. Кај поединечните проби не е потребна заштитна маска за дишење, но доколку последователно се вршат повеќе проби, тогаш се препорачува обична заштита за дишење.

Земање на примероци од кондензатори со мала големина

Вообичаено кондензаторите со помала големина не користат РСВ како течност во куќиштето, туку како агенс за импрегнација на слоевите за изолација во кондензаторот. Така, тешко може да се избуши дупка во куќиштето и да се земе примерок од масло со пипета.

Припремете го работното место со подлоги кои впиваат масло и тацна (пожелно е метална). Личната безбедносна опрема се состои од ракавици (нитрил), безбедносни очила и во случај на слаба вентилација, респираторна маска. Прво, треба да се исече круг околу врвот на куќиштето на кондензаторот близу до контактите, со мала железна пила. Откако ќе се извади врвот, често е возможно да се извадат куќичките. Со нож, отстранете околу 1 cm³ од слоевите за изолација и проводливост и ставете ги во 60 ml стаклена епрувета (со бело капаче).

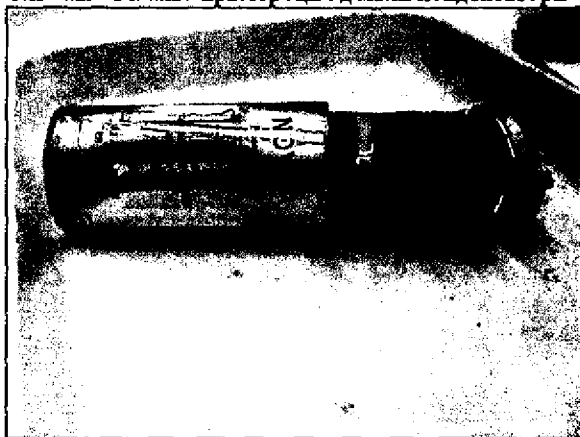
Примероците можат да се анализираат со гасна хроматографија (или со L2000DX, види поглавје 9).

Сите алатки и материјали кои биле во допир со кондензаторот треба да се исчистат со растворувач (ацетон) или да се исфрлат како опасен отпаден материјал.

Слика 21: Мали кондензатори



Слика 22: Земање примероци од мали кондензатори



3.3.4 Земање на примероци од ладилни течности

Сад за примерокот

Ако се анализира само содржината на РСВ во масло, можат да се употребат 20 ml стаклени епрувети (со бело капаче) доколку анализата се прави на самото место.

Ако анализата се прави на друго место и примероците треба да се транспортираат подалеку, ќе се користат 30 ml стаклени шишиња (Hexavis, кафени со црно капаче) за да се соберат примероците, бидејќи се поцврсти. Ако сопственикот на трансформаторот сака да се тестира квалитетот на маслото, ќе се користи 500 ml стаклено шише (Duran, со сино капаче).

3.3.5 Земање на примероци од трансформатори

Сигурносни мерки

Со цел да се спречи контакт на РСВ со кожата, потребно е носење на ракавици за еднократна употреба. Очите мора да се заштитат од прскање на масло со носење на заштитни очила (види поглавје 3.3.3.)

Место за земање проби

Земањето проба може да се врши преку делот за испуштање течност што обично се наоѓа на долниот дел од трансформаторот. Кај трансформаторите што се исклучени повеќе од 72 часа, земањето проба се врши исклучиво од долу, бидејќи РСВ поради својата поголема густина се наталожува на дното. При отворањето на делот за испуштање течности може да дојде до оштетување на дихтунгот. Затоа се препорачува секогаш да стои на располагање резервен дихтунг.

Друга можност е земање проба одозгора со помош на рачна пумпа (внимание: за секој трансформатор треба да се користи нова пумпа). Вадењето на маслото од експанзиониот сад не дава секогаш репрезентативни резултати, бидејќи маслото таму не циркулира и на тој начин не доаѓа до негово мешање со останатото масло.

Трансформаторите, по правило, се испитуваат додека се во исправна состојба. Затоа во секое време треба да се познати и да се земаат предвид соодветните заштитни мерки и јасните безбедносни правила!

Обем на анализата

Ако во рамките на инвентарот е потребна РСВ анализа на средството за ладење, тогаш сопственикот треба да размисли за тоа, едновременно да изврши и анализа на квалитетот на маслото. Оваа превентивна мерка овозможува и проценка на техничката состојба на трансформаторот и затоа може да спречува различни оштетувања, на пример, поради висока влажност или содржина на киселини.

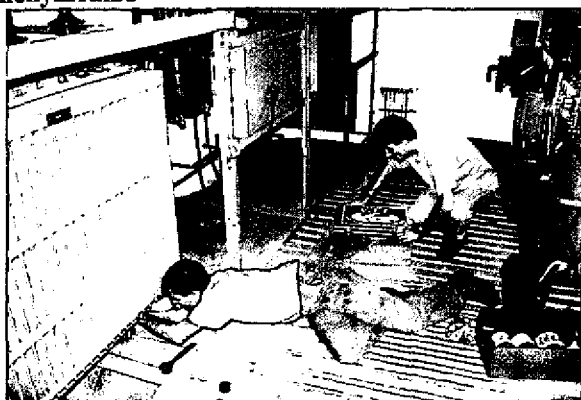
Анализа на квалитетот на маслото треба да се врши само доколку наодот на РСВ е негативен, затоа што инаку лабораториските апарати ќе се контаминираат со РСВ.

Процедура на земање примероци од трансформатор :

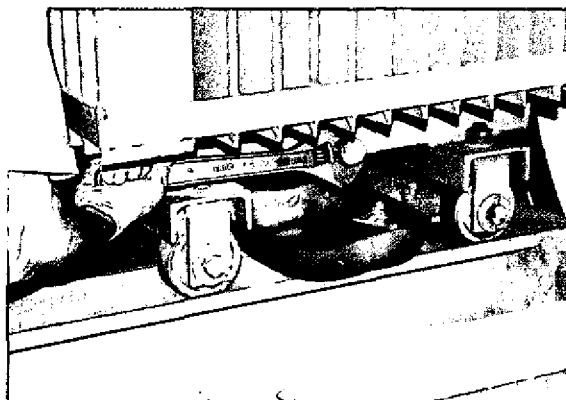
- под делот за испуштање течности на трансформаторот се става сад
- количеството масло што е потребно за соодветната постапка на испитување се испушта во садот
- затвораот се затвора внимателно и цврсто
- потоа на шишето со примерокот се става етикета со број кој се совпаѓа со бројот на еко картонот во кој се наведени сите податоци за земениот примерок и тоа:

1. место
2. производител на трансформаторот
3. капацитет
4. фабрички број
5. година на производство
6. датум на земање проба
7. одговорно лице за земање проба

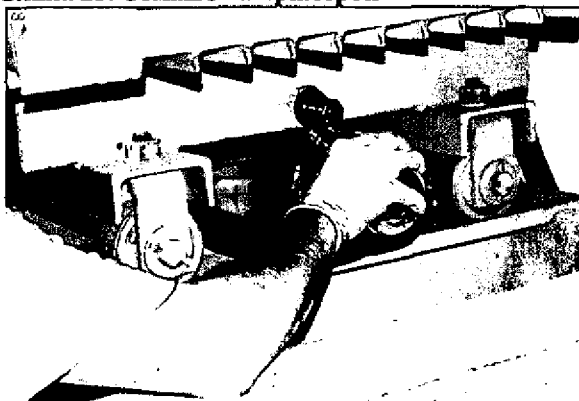
Слика 23: садот се става под делот за испуштање



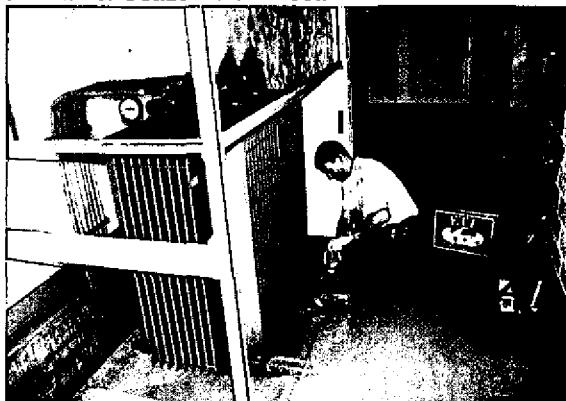
Слика 24: Отворање на затвораот



Слика 25: Земање на примерок



Слика 26: Ставање етикета



Доколку се испитува и квалитетот на маслото, тогаш важат повисоки критериуми:

- при земање примерок преку делот за испуштање течности: најпрво се испуштаат 1- 2 литри масло, за да истечат честичките од нечистотија што се наталожуваат во делот за испуштање течности.
- количество што се зема за проба: 0,5 - 1 литар
- земеното количество се остава да стои 24 часа, за да можат евентуалните честички од нечистотија и водата да се спуштат на дното
- пробите за испитување се вадат со пипета од горната третина на маслото
- претходно испуштените 1-2 литри масло се враќаат во трансформаторот.

Настанатите отпадоци треба стручно да се отстранат на начин што ќе зависи од резултатот на анализата.

3.3.6 Земање на примероци од сидови од бетон и цигла

Може да се користи безжична бор-машина за земање на примероци. Треба да се користат бургии со дијаметар од 20 mm до 22 mm за да се издупчат дупки во местата за кои се сомнева дека содржат РСВ. Собраната прашина од бетон при бушењето го дава примерот за анализа.

Мерки на претпазливост

Процедурата за бушење создава прашина која треба да се смета за контаминирана. Затоа, мерките на претпазливост треба да бидат ригорозни за време на земањето на примероците, па така најважно е да се носи:

- кожни или нитрилни ракавици
- безбедносни очила
- респираторна маска со филтер за органски пари и прашина
- заштита за ушите при бушење

Ако се земаат примероци од ѕид со цигла, мора да се избегне вкрстена контаминација со, на пример, покривање на подот со пластична подлога или индустриски тепих. Овие материјали треба да бидат исфрлени како опасен отпаден материјал.

Дефинирање на степенот на контаминирана површина

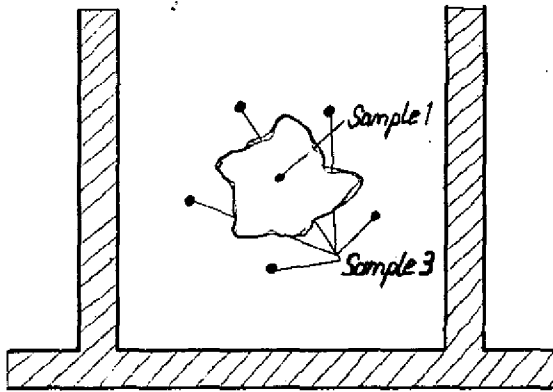
Кога ќе се случи истекување, првиот чекор е визуелна инспекција на теренот; како во повеќето случаи, замастените делови можат да се разликуваат визуелно. Потоа ширењето на контаминацијата треба да биде истражено и изворот на истекувањето детектиран.

Овие први впечатоци треба да бидат верификувани со неколку добро избрани примероци. Првиот примерок ќе се земе во предложениот центар за да се одреди дали истекувањето содржи РСВ. Ако првиот примерок покаже дека има РСВ, ќе се земат наредни примероци за да се демаркира контаминираната површина. Не е важно само ширењето на контаминацијата врз површината, туку исто така важно е продирањето во материјалот. Граничната вредност според која примерокот може да се смета за контаминиран е 50 mg/kg, па така сите примероци под 50 mg/kg се сметаат дека немаат РСВ.

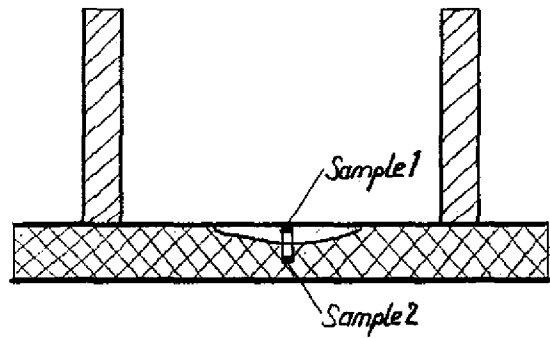
За да се намалат трошоците, треба да се подготви стратегија за демаркирање (обележување) на загадената површина со земање мал број на примероци. Ова може да се направи на повеќе начини. Правилната стратегија ќе се одреди од специфичната ситуација. Избраната стратегија може да биде адаптирана или оптимизирана со земање предвид на резултатите од анализата на примероците извршена на самото место.

Пример на видливо загадување е даден во сликите 27 и 28. Доколку се претпостави дека поголема област нема РСВ, постои начин да се намалат трошоците за земање на примероци со собирање на мешани примероци кои ќе ја потврдат претпоставката. Наместо да се земаат “поединечни” примероци и да ги анализирате поединечно, еден примерок со еднаква мешавина од неколку места може да се анализира на еден трошок. Доколку резултатот е доста под границата од 50 mg/kg, може да се претпостави дека тие места немаат РСВ. Доколку резултатот покаже повеќе, изворот на загадување треба да биде лоциран со понатамошни поединечни примероци.

Слика 27: Предлог стратегија - Хоризонтално



Слика 28: Предлог стратегија - Вертикално



Доколку степенот на загаденост не се гледа, треба да биде применета посебна стратегија за посебни случаи. Областа каде што не може да се отстрани загадувањето може да се подели во табела со еднакви делови со собирање на (мешани) примероци во секое поле.

Земање на примероци

По подготвувањето на стратегија за земање на примероци и земајќи ги предвид безбедносните мерки спомнати погоре, може да се започне со бушењето. Извештајот за земање на примероци мора да биде пополнет точно, а садовите за примероци обележани правилно.

Пред да се започне со бушење, бургијата треба да се исчисти со ацетоне за да се спречи контаминација од претходните бушења.

За теренски анализи, потребни се 10 грама прашина од бетон или цигла, иако се препорачува повеќе, за резултатите да се проверат повторно или да се верификуваат преку анализа со гасна хроматографија. Запомнете дека треба да се претпостави дека загадувањето варира со длабочината на избушената дупка.

Така, препорачливо е да не се дупчи подлабоко од 1.5 cm во еден примерок. Доколку неопходната количина на прашина не може да се добие од оваа дупка, препорачливо е да се издупчи друга до неа наместо да се буши подлабоко.

Прашината од бушењето може да се собере со лажица (слика 29) и да се стави во садот за примерок. По земањето на примерокот, остатокот од прашина треба да се собере како опасен отпаден материјал. Материјалите кои беа во допир со почвата треба да се исчистат со растворувач (ацетон) или да се исфрлат како опасен отпаден материја.

Слика 29: Земање примерок од бетон



Слика 30: Чистење на заостаната прашина



За собирање на прашината од бушење на сид со цигли, потребна е помош од друго лице за да се собере прашината во соодветниот сад.

Земање на длабочински примероци

➤ Зависно од избраната стратегија за дефинирање на степенот на контаминација, границите на контаминацијата во длабочината треба да се потврдат со земањето на примероци.

➤ Во наредниот дел, дадено е објаснување на постапките за земање на примероци во длабочини за претпоставена пенетрација на контаминацијата до 10 cm.

Прво, површината се покрива со крпа за масло (приближно 30 x 30 cm, со дупка во средината со големина на бургијата). Понатаму, се прави дупка со длабочина од 10 cm, се собира правта и се чисти дупката. Потоа, крпата за масло се отстранува и исфрла како опасен отпаден материјал, заедно со прашината. Местото, потоа ќе биде покриено со нова крпа за масло како што е посочено претходно и ќе се стави леплива трака врз дупката за да биде полесно собирањето на прашината за примерокот. Дупчењето на дупката треба да продолжи до потребната длабочина за земање на примерокот. Собраната прашина не смее да дојде во допир со загадената површина; доколку тоа се случи, примерокот ќе биде мешавина која ќе покаже погрешни резултати. Повторно, крпата за масло ќе биде отстранета и исфрлена како опасен отпаден материјал.

3.3.7 Земање примероци од почва

За време на земањето на примероци, препорачливо е да се носат:

- ракавици за една употреба (нитрил или винил)

Доколку теренот е сериозно контаминиран, се препорачува да се носи следново:

- респираторна маска со филтер за органски пари и прадини
- Тувек заштитно одело
- Гумени чизми

Дефинирањето на степенот на контаминирана површина работи на истиот принцип како и со земањето на примероци од сидови од бетон и цигли (види погоре).

Што се однесува до примероци од почва, изборот каде ќе се земе примерокот влијае на добиените резултати.

Површини за кои постои сомнеж дека се контаминирани, се терени каде што трансформаторите кои содржат РСВ или се контаминирани и/или електричните кондензатори кои содржат РСВ се или биле инсталирани или складирани. Во некои случаи, видливи се дамки од масло кои се резултат на истекувања или поради неправилно чување. Потребно е да им се посвети посебно внимание на почвата или шљунакот на овие површини.

Во случај кога на површините споменати погоре не се забележуваат видливи дамки, степенот на контаминација со РСВ или РСВ треба да биде потврдена со собирањето на мешани примероци земени директно од површината, со користење на истите принципи како што се спомнати при собирање на примероци од бетон или сидови. Треба истотака да се превземат мерки на ограничување на контаминираниите површини. Примероците од површината треба да се земаат со чиста лажица.

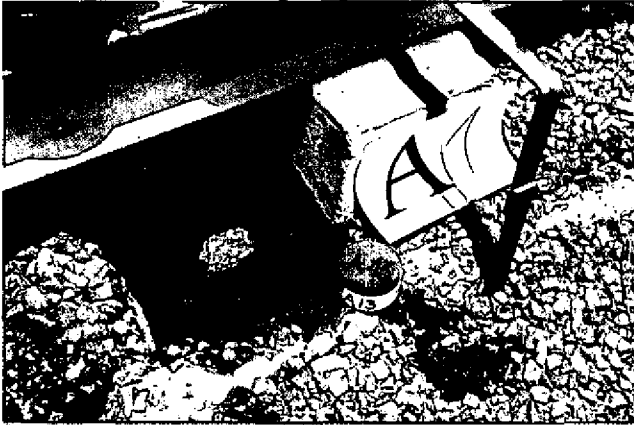
По употребата, лажицата треба да се исчисти со растворувач (ацетон) за да се спречи можноста за загадување при следно земање на примероци.

Извештајот за земање на примероци во 5.2 треба да биде пополнет точно и садот со примерокот треба соодветно да се обележи. Се користат стаклени епрувети (60 ml, со бело капаче) или PE-HD пластични садови (250 ml, бел со сино капаче).

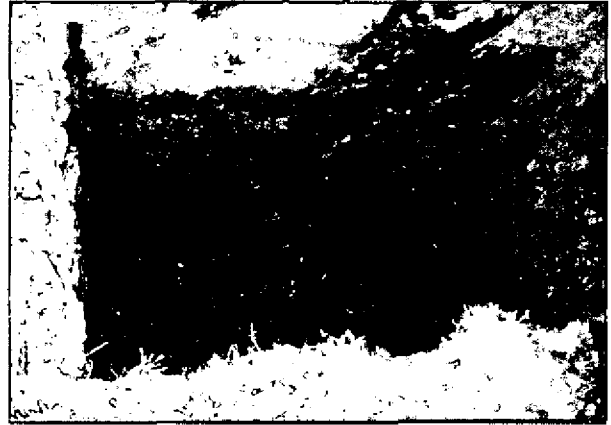
Големи камења не се соодветни за анализа, бидејќи растворот за екстракција за да се екстрахираат РСВ за анализата нема да може да продре длабоко во каменот. Препорачлив е материјал со ситен шљунак или песок.

Да се избегнуваат можности за вкрстена контаминација т.е контаминирани примероци или предмети да се мешаат со чисти. По употреба, лажицата и сите други предмети кои биле во директен допир со почвата треба да се исчистат со растворувач (ацетон) или да се исфрлат како опасен отпаден материјал.

Слика 31: Земање на примероци од површина



Слика 32: Земање на примероци од површина



3.4 Тест китови за следење и лабораториски анализи

PCB анализата може да се подели во две категории: специфични и неспецифични методи.

Специфичните методи ја вклучуваат гасната хроматографија (GC) и масна спектрометрија (MS), кои особено се анализи за PCB молекулите.

Неспецифичните методи идентификуваат класи на соединенија, како што се хлорирани хидрокарбонати, каде што PCB и припаѓаат. Овие неспецифични методи опфаќаат тестови за теренски скрининг на PCB како што се CLOR-N-OIL и CLOR-N-SOIL тест комплетите како и L2000DX теренскиот анализатор.

Генерално, специфичните методи се многу попрецизни од неспецифичните методи, но тие се многу поскапи и треба повеќе време за нив, потребен е обучен кадар и неможе да се работат на терен.

Тестови за густина

Најлесен начин за да се потврди дали маслото содржи голема концентрација на PCB е еден едноставен тест за густина:

- користете 10 мл стаклена епрувета
- сипете малку вода во епруветата
- додадете малку диелектрична течност

Ако слојот од масло е на дното од епруветата, густината на маслото е > 1 . Во таков случај, нема сомнение дека концентрацијата на PCB е прилично висока. Ако слојот од

масло остане на врвот од слојот од вода, може да се претпостави дека тоа е минерално масло со густина < 1. Треба да се направи аналитички тест за да се утврди дали примерокот содржи PCB или не.

3.4.1 PCB тестови за теренски скрининг

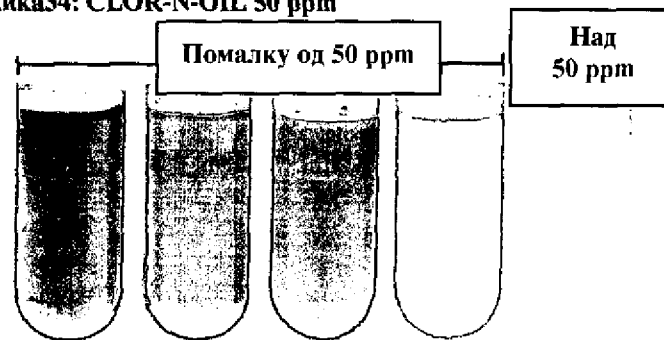
Тест комплекти за детекција на хлор

PCB тест комплетите CLOR-N-OIL и CLOR-N-SOIL се за масло и почва како што самите називи кажуваат. И двата теста работат на истиот принцип: атомите на хлор се хемиски извлечени од PCB, а севкупната концентрација на хлор е определена и индицирана со колориметриска реакција. Три различни нивоа на тестирање се достапни - 20 ppm, 50 ppm и 500 ppm. Секој комплет се користи на ист начин - крајната точка на секој е прилагодена на тој начин да ја претвори бојата на соодветното ниво. Комплетот вклучува <<ПОЧНИ/НЕ ПОЧНУВАЈ>> тип на тест каде што резултатот е или позитивен или негативен.

Слика 33: CLOR-N-OIL



Слика34: CLOR-N-OIL 50 ppm

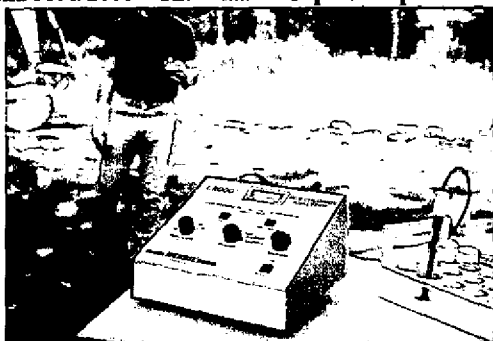


Повеќе информации и детаил кои се однесуваат на тест китовите може да се најдат во анекс 14.1

Детекција на концентрација на хлор со инструмент

Детекции на концентрацијата на хлор со инструмент се методи кои користат инструменти или анализатори за да ја одредат концентрацијата на хлор во примероците. L2000DX анализаторот се води по истиот принцип како и тест комплетите (извлекување на атомите на хлор). Како и да е, наместо колориметриска реакција, L2000DX анализаторот користи јонска специфична електрода за да ја квантифицива концентрацијата на хлор. Опсегот на мерење за масло и почви кој ќе може да се користи е 2-2000 ppm а 10 ppb - 2000 ppm за вода.

Слика 35: L2000 PCB/Анализатор за хлор



Табела 7: Предности и недостатоци на тестовите за теренски скрининг

Предности	Недостатоци
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Брзи: за неколку минути се знае позитивни дали примерокот содржи > или < од 20/50/100 ppm PCB 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Може да даде лажни резултати (но никогаш негативни).
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Лесно се користат: Тест комплетите опфаќаат лесна процедура што секој може да ја обави на терен, во лабораторија или работилница.. 	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Евтини: Одредувањата на PCB со тест комплетите се поевтини од анализата со гасна хроматографија во лабораторија. 	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Економични: Многу примероци не треба воопшто да се анализираат со GC. 	

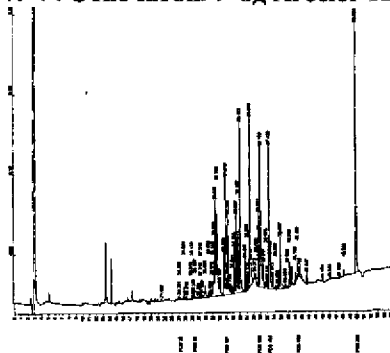
3.4.2 Анализа со гасна хроматографија (GC)

Користејќи гасна хроматографија за да се издвојат состојките од мешавината, електронскиот детектор може да ги детектира сите соединенија кои содржат хлор, вклучувајќи ги PCB. Комбинирани со нивното единствено време на задржување, PCB често можат да се издвојат од други хлорирани соединенија со оваа техника. Ако во примерокот се присутни соединенија со сличен состав на хлор, тогаш спектрометриски масен детектор може да ги открие PCB и да го потврди нивниот идентитет.

Слика 36: GC анализа во ЕТИ Лабораторија



Слика 37: << Отпечаток >> од Aroclor 1254



Табле 8: Предности и недостатоци на гасна хроматографија

Предност	Недостатоци
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Точни резултати 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Релативно скапа
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Можна идентификација на типот на PCB 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Долго се чека за резултат

3.4.3 Постапки за анализа

За да се заштеди трошокот и времето на анализата, препорачливо е да се користат скрининг тестови кога тоа е применливо.

Сепак, треба да се земе предвид дека со овие методи се проверува дали има хлор во примерокот кој се анализира. Како резултат, други хлорирани соединенија кои можат да бидат дел од примерокот, би можеле да дадат погрешни позитивни резултати, бидејќи методот на анализа ги чита сите хлорирани соединенија како PCB. Лажни негативни резултати не се возможни, бидејќи ако нема присуство на хлор, тогаш нема ни присуство на PCB.

Така, ако скрининг тестот покаже негативен резултат (PCB под 50 ppm), точен е во секој случај, па така нема потреба од утврдување со друг метод.

Ако скрининг тестот покаже позитивен резултат (PCB над 50 ppm), потребна е верификација со гасна хроматографија.

Во овој случај, примерокот за анализа со гасна хроматографија треба да се чува и да се прати во соодветната лабораторија.

Ако резултатите од анализата со гасна хроматографија покажат значително понизок резултат од скрининг тестовите, нема причина за аларм. Тестовите се стандардизирани за Agoclor 1242 со состав на хлор од 42%. Анализата со примероци од PCB со повисока концентрација на хлор (на пример, Agoclor 1260 со содржина на хлор од 60%) последователно покажуваат повисок резултат од вистинската содржина на PCB. Така, скрининг тестовите се секогаш сигурни.

Иако лажно позитивните резултати добиени со скрининг тестовите можат да предизвикаат непотребно секундарно тестирање, овие неспецифични методи можат да бидат доста економични кога се употребуваат за примероци како што е трансформаторското масло, кои содржат помалку извори на хлор освен PCB. Користени масла (од куќишта со брегаста осовина и масла за ладење при сечење на метал), од друга страна, секогаш содржат хлориран парафин и скоро секој тест дава лажни позитивни резултати со неспецифичните тестови. Поскапа лабораториска анализа се препорачува кога се тестираат за PCB оние масла кои содржат хлор.

3.5 База на податоци

Информациите за опремата која содржи PCB и сопствениците на таа опрема кои се собрани во текот на националната инвенторизација треба да бидат забележани во една база на податоци:

- Базата на податоци е идеален инструмент за проценка на вкупната количина на PCB во Р.Македонија. Овие информации се неопходни при изработка на предлог проекти т.е. за инсталтирање на погон за деконтаминација или елиминација на PCB во Р.Македонија.
- Базата на податоци и овозможува на Канцеларијата за POPs при МЖСПП да има контрола врз опремата која содржи PCB и да ги запази роковите за нивна целосна елиминација.
- Истотака имајќи ги адресите и податоците на сите сопственици на опремата Канцеларијата за POPs ќе може да биде во постојан контакт со нив и да ги известува за одредени активности.

Слика 38: База на податоци

Enter item to edit (ID or name)	10010	Name	LENINOVA 2 ND 1030
Belongs to Station (ID or name)	00000	Name	LENINOVA 2 ND 1030
Belongs to Branch (ID or name)	01	Name	SKOPJE
Change item ID:	10010		
New item Name:	LENINOVA 2 ND 1030		
Type:	KNK 71B3		
Manufacturer:	SKPIA		
Country of origin:	SLOVENIA		
Serial number:	194236	Year of manufacture:	1970
Voltage:	380	Capacity (kVA):	25.0
Width (mm):	384.00	Length (mm):	150.00
		Height (mm):	340.00
Status of operators:	<input type="checkbox"/> Empty - In use, <input type="checkbox"/> Not in use	Condition / shape:	<input type="checkbox"/> Empty - Good, <input type="checkbox"/> Bad
		Leakage:	<input type="checkbox"/> Empty - No, <input type="checkbox"/> Leaks
Photo date:	22.06.2004	Photo time:	09:15
Remarks:			

Информациите од базата на податоци треба да одговараат на пописниот формулар. Сите информации од формуларот треба да се внесат во базата на податоци. Информациите дадени од страна на сопствениците треба да ги опфатат генералиите за тоа кој ја поседува опремата и детали за опремата, како и сите информации кои се од битно значење за елиминација на истата. Во зависност од критериумите за крајните рокови (види поглавје 4.3) треба да се имаат следниве податоци предвид:

- Дали се работи за опрема во или вон функција?
- Дали концентрацијата на РСВ е поголема или помала од 500mg/kg?
- Дали опремата е во добра или лоша техничка состојба?
- Дали е опремата лоцирана на високо ризични места (близу болници, медицински центри, прехранбено индустриски објекти, водоводни и хигиенско-санитетски објекти, високо фреквентни згради и сл.)?

Сите овие критериуми се поврзани со пребарувањето во базата на податоци, која овозможува да се има увид, да се контролира и мониторира секое парче од опремата кое треба да се елиминира во еден одреден рок.

Македонија во моментот е во фаза на подготовка на систем за регистрирање на секој уред со помош на глобалниот телекомуникациски систем GTS / GPS. Со овој систем ќе биде многу полесно да се пронајде или идентификува опремата ако се укаже некоја потреба.

Секоја членка на Стокхолмската конвенција е обврзана секои пет години да изготвува извештаи за конференциите на земјите-членки (COP) во кои ќе се известува за текот на елиминацијата на РСВ. Затоа, во базата на податоци треба да се воведат функција-програма која ќе може да ја евидентира елиминираната опрема во одреден период.

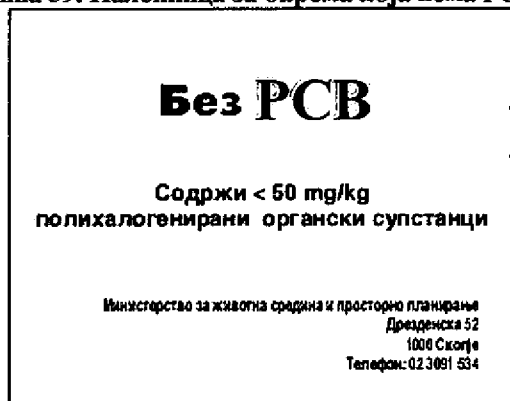
Базата на податоци не треба да се смета за место каде се собираат сите податоци туку како инструмент кој ќе биде постојано ажуриран, обработен и адаптиран се до моментот кога ќе се отстрани и последниот уред/опрема кој содржи РСВ (2028).

3.6 Обележување на опремата

Кога се прави пописот, прегледаната опрема треба да биде обележана со соодветни етикети/налепници како мерка на претпазливост. Согласно резултатите од анализите на примероците и проверката на плочите со податоци од производителот на кондензаторите се става етикета на самата опрема.

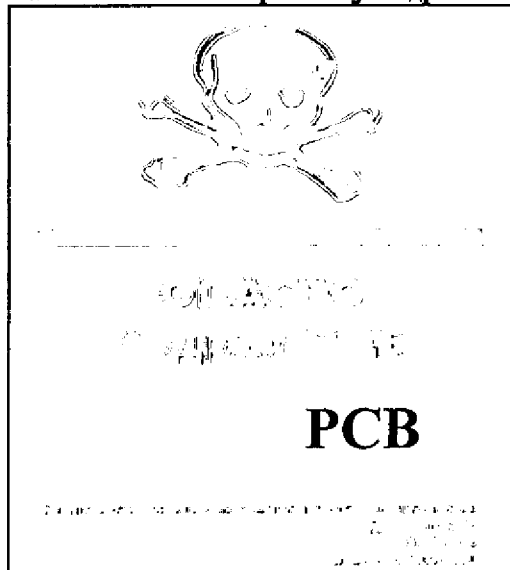
Тоа ќе овозможи во моментот на демонтирање опремата лесно и правилно да се селектира за елиминирање. И во случај на незгода, може веднаш (според бојата на етикетата) да се оцени опасноста од контаминирање или сл.

Слика 39: Налепница за опрема која нема PCB



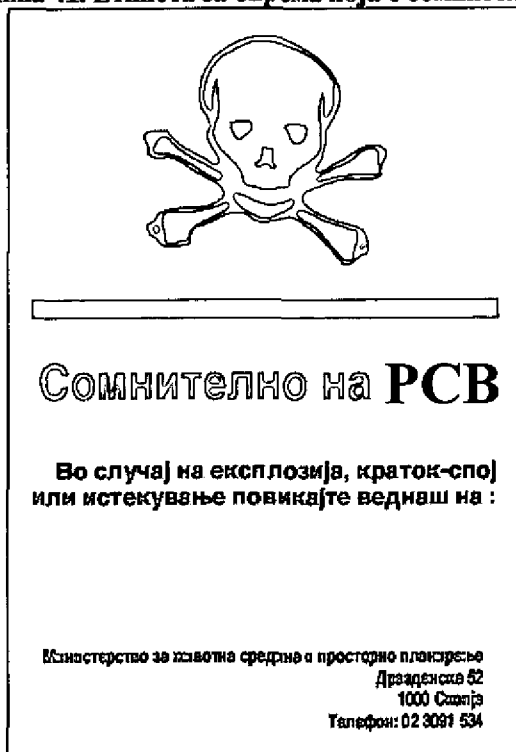
Опремата е проверена. Дури и ако анализата покаже присуство на PCB < 50 ppm или кога има можност да се потврди од декларација на производителот дека опремата не содржи PCB (ова е можно само кај кондензаторите).

Слика 40: Етикета за опрема која содржи PCB



Црвената етикета се става на опрема во која има присуство на PCB со концентрација повисока од 50 ppm а тоа е аналитички потврдено или ако опремата е јасно идентификувана од страна на производителот дека содржи PCB т.е ако е наведено името на флуидот во опремата. (можно е кај трансформаторите и кондензаторите).

Слика 41: Етикета за опрема која е сомнителна на РСВ



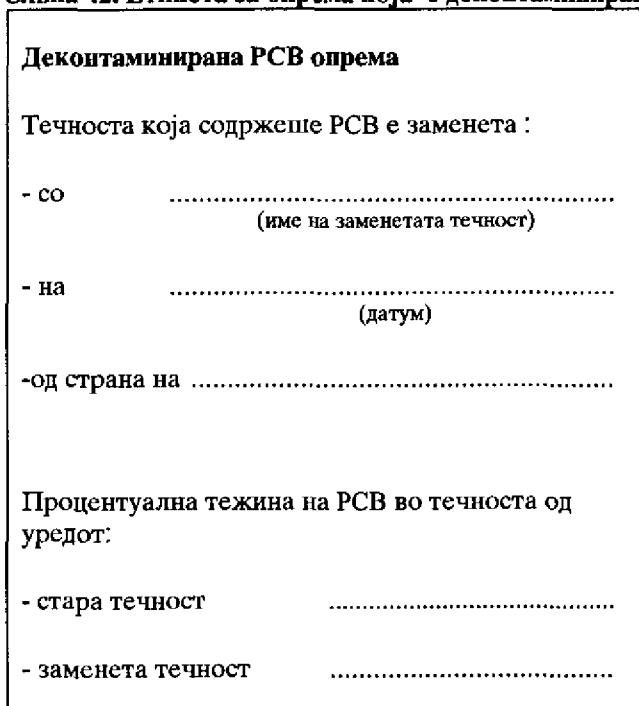
The label features a skull and crossbones symbol at the top. Below it is a horizontal line, followed by the text "Сомнително на РСВ". Underneath is a warning instruction: "Во случај на експлозија, краток-спој или истекување повикајте веднаш на:". At the bottom, it provides contact information for the Ministry of Environment and Spatial Planning in Skopje, including the address "Драждениска 52, 1000 Скопје" and the phone number "02 3091 534".

Опремата е регистрирана но се уште не е тестирана за РСВ на пр. ако земањето на примерок е можно само по замена на опремата.

Вака обележана опрема е сомнителна на РСВ, а при демонтирање на таа опрема ќе мора да се земе примерок пред нивно конечно отстранување.

Кога успешно ќе се деконтаминира опремата, црвената етикета ќе се замени со следнава етикета:

Слика 42: Етикета за опрема која е деконтаминирана од РСВ



The label is titled "Деконтаминирана РСВ опрема". It contains a section for recording the liquid that replaced the PCB: "Течноста која содржеше РСВ е заменета:". This section includes three lines for data entry: "- со" followed by a dotted line and "(име на заменетата течност)", "- на" followed by a dotted line and "(датум)", and "-од страна на" followed by a dotted line. Below this is a section for recording the percentage weight of PCB in the liquid: "Процентуална тежина на РСВ во течноста од уредот:". This section includes two lines for data entry: "- стара течност" followed by a dotted line, and "- заменета течност" followed by a dotted line.



3.6.1 Обележување на опрема која содржи РСВ, согласно стандардите на Европската заедница

Согласно стандардите на Европската заедница етикетата која треба да се стави на опремата која содржи РСВ кој го надминува волуменот од 5 dm³, мора да биде со димензии од најмалку 23cm висина и 17cm широчина и да бидат поделени во два дела од кои горниот дел мора да биде со портокалова позадина, а долниот дел од етикетата со бела. Во двата дела бараната индикација мора да биде напишана во црна боја.

Подолу е илустриран примерок на етикета која треба да биде ставена на опрема која содржи РСВ, а е предмет на Инвентар на РСВ.

За обележување на опрема која содржи РСВ над 50mg/kg а не ја надминува горната граница од 500 mg/kg мора да се додадат зборовите “Контаминирано со помалку од 0.05% РСВ”. За таа цел може да се користи дополнителна етикета или да се додадат овие зборови како додаток на самата етикета, како што е илустрирано.

Слика41: Етикета за деконтаминирана РСВ опрема

Xn	Name or Legal Name of Holder
	
N	
	
R33 R50/53	DANGER OF CUMULATIVE EFFECTS HIGHLY TOXIC FOR AQUATIC ORGANISMS CAN CAUSE LONG TERM NEGATIVE EFFECTS ON AQUATIC ENVIRONMENT
S35	DO NOT DISPOSE OF PRODUCT AND CONTAINER WITHOUT PROPER PRECAUTIONS
S60	THIS MATERIAL AND ITS CONTAINER MUST BE DISPOSED OF AS DANGEROUS WASTE
S61	DO NOT RELEASE INTO THE ENVIRONMENT. PLEASE REFER TO THE SPECIAL INSTRUCTIONS PROVIDED BY THE INFORMATION CARDS REGARDING SAFETY
WARNINGS	
<ul style="list-style-type: none"> - IT CONTAINS PCBs CAPABLE OF CAUSING CUMULATIVE EFFECTS IN THE ORGANISM AND CONTAMINATING THE ENVIRONMENT - PREVENT ANY DIRECT CONTACT WITH LIQUIDS AND/OR FUMES CONTAINING PCBs. - PREVENT THAT WASTE CONTAINING PCBs, BOTH LIQUID AND SOLID, IS DRAINED INTO SEWAGES OR DRAINING CANALS OR ABANDONED INTO THE ENVIRONMENT - OPERATIONAL, INSPECTION AND MAINTENANCE OPERATIONS UNDER NORMAL AND EMERGENCY CONDITIONS MUST BE PERFORMED IN COMPLIANCE WITH CEI STANDARDS - INSPECTIONS AND EMERGENCY INTERVENTIONS SUBSEQUENT TO A FIRE MUST BE PERFORMED USING MASKS EQUIPPED WITH FILTERS FOR HYDROCHLORIC ACID OR FOR ORGANIC FUMES. ALSO WASTE MUST BE COLLECTED IN SEALED METAL CONTAINERS OF APPROPRIATE STRENGTH AND KEPT UNTIL FINALLY DISPOSED OF. - IN THE EVENT OF MALFUNCTION OF THE EQUIPMENT CONSULT THE MANUFACTURER - IN THE EVENT OF SPILLAGE OF LIQUID CONTAINING PCBs FROM THE EQUIPMENT CALL <i>name and phone number of the person, service or company to be contacted</i> - IN THE EVENT OF FIRE CALL THE FIRE DEPARTMENT INFORMING THAT EQUIPMENT CONTAINING PCBs IS INVOLVED - IT IS PROHIBITED TO OPEN THE SEGREGATION OF THE EQUIPMENT EXCEPT THAN BY AUTHORISED PERSONNEL 	
CONTAMINATION BY PCBs LOWER THAN 0.05 %	

3.7 Мониторинг по локации

Целта на овој мониторинг е да се идентификуваат сите материи кои можеле да бидат контаминирани со опремата која содржи РСВ во текот на целиот работен век, како резултат на истекувања, нестручни ракувања, складирања и инциденти со опремата. Места кои треба да се испитаат се: бетонски подови или шљунак каде била поставена опремата која содржи, бетонски подови во работилниците или складиштата, почвата во зоните каде имало некави инциденти на истурање или депонии и сл.

Како последен чекор, откако ќе се заврши со отстранување или деконтаминација на целата опрема која содржи РСВ се врши мониторинг на целиот терен на кој е сместен индустрискиот капацитет.

Во случај да се отстрани или деконтаминира дури и само едно парче од опремата, се препорачува да се направи мониторинг на локацијата но со помал обем. Во такви случаи мониторингот би го опфатил само местото на кое била поставена опремата.

3.7.1 Регистар на локации со можна контаминација со РСВ

Овој регистар има увид врз сите локации кои би можеле потенцијално да бидат контаминирани со РСВ. Во него се вклучени сите локации каде РСВ опремата била во функција, сервисирана или складирана. Исто така мора да се испита на кои локации и под кои околности бил употребуван РСВ во минатото. Важен извор на овие информации (набавка на материјали или документи за поранешната опрема) може да биде архивата на фирмата која работи со оваа опрема. Потоа може да бидат корисни и информациите земени од вработените во фирмата која е или била одговорна за набавка или одржување на опремата која потенцијално може да содржи РСВ. Тоа би можеле да бидат информациите за типот на опремата, сервисирањето, дали имало дополнувања со масло, складирани буриња со РСВ масла, места на складирање и работилниците за одржување, претходни инциденти и сл. Добиените податоци задолжително да се проверат за да се потврди сомнежот за присуство на РСВ. Места кои треба да се посетат се :

- Постоечки и поранешни локации на опрема која потенцијално содржи (да се провери подлогата на која била поставена опремата особено ако имало истекувања)
- Постоечки и поранешни работилници
- Постоечки и поранешни складишта на опрема која потенцијално содржи РСВ или резервни изолаторски флуиди/масла.
- Места на инциденти (истекувања, расипувања на опремата и сл.)
- Локации на депонирање/отстранување

3.7.2 Оценка на ризикот

За да се оптимизираат понатамошните процедури се препорачува да се оценат пропратните ризици на овие локации кои се наброени во регистарот. Прашањата кои треба да се земат предвид се:

- Дали сомнителната контаминација со РСВ е ставена под контрола или сеуште постои истекување?
- Дали контаминацијата ја загрозува водата за пиење (подземните води)?
- Дали локацијата е високофреквентна од страна на работниците или поминувачи (населено место)?
- Квантификација: Кој е обемот на потенцијалната контаминација или квантитетот на загрозените добра?
- Складирање: Дали предметите за кои се сомневаме дека се контаминирани со РСВ се правилно складирани (во буриња или касети, на полици, заклучени) или нестручно складирани (без сортирање, на отворено)?

Локациите кои покажуваат зголемен ризик за луѓето или животната средина треба да имаат повисок приоритет за поитна акција.

3.7.3 Анализи

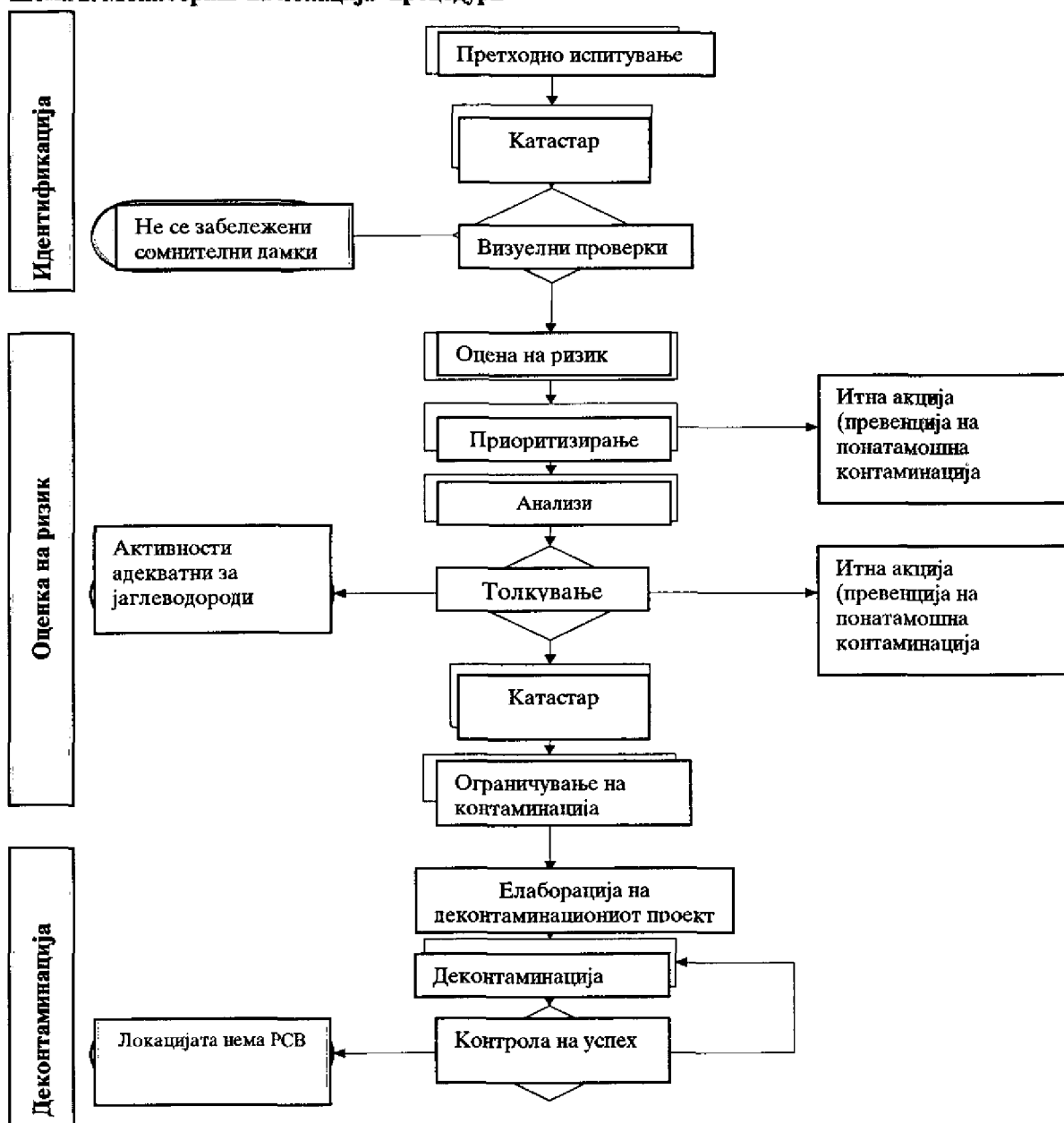
Во следниот чекор, со земање и анализирање на примероци треба да се потврди или негира сомнежот за РСВ контаминација. Важно е да се има предвид дека дури ако и видливото истекување не содржи РСВ, многу веројатно е дека тоа содржи јаглеводороди кои се истотака ризични за животната средина и треба да се третираат како опасни.

3.7.4 Обем на контаминацијата

Кога ќе се потврди дека локацијата е контаминирана со РСВ, границите на контаминација треба да се демаркираат со земање на примероци како што е објаснето во поглавје 3.3. Потоа, треба да се појаснат условите на самата локација во смисол дали има пристап за машини, пристап до вода и струја и врз основа на тие информации да се подготви проект за деконтаминација на контаминираната локација.

Следната шема дава преглед на процедурите на мониторинг на терен.

Шема 2: Мониторинг на локација- процедури



4 Управување со РСВ

4.1 План за управување со РСВ

Заради штетните особини на РСВ, секој сопственик на опрема која содржи РСВ треба да подготви план за управување со РСВ. Овој план мора да го опфати целиот циклус на овие производи (употреба, ракување, складирање и одлагање/отстранување). Во планот за управување се вклучени следните компоненти:

4.1.1 Одредување на одговорно лице за РСВ

Секоја фирма/претпријатие треба да одреди лице (или повеќе лица согласно капацитетот на фирмата) кое ќе биде одговорно за имплементација на процедурите кои се подолу опишани. Во случај на инцидент со РСВ, одговорното лице ќе ги води процедурите на акција.

4.1.2 Обука и инструкции за персоналот

Вработените мора периодично да бидат обучени и информирани за ризиците по човекот и животната средина кои доаѓаат од овие производи и безбедносните мерки како што е опишано во поглавје 4.2. Исто така предупредувањата кои се даваат со цел да се спречи контаминација на трансформаторите кои не содржат РСВ (на пр. При полнење со непроверено масло) и мерките кои се превземаат во случај на инцидент треба повремено да се ревидираат.

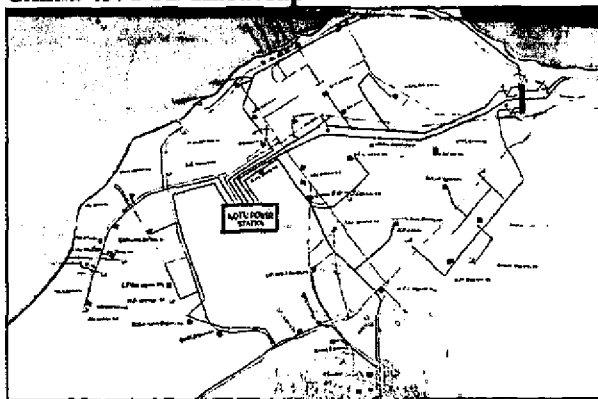
4.1.3 Инвентар

Целата опрема во и вон употреба која можеби содржи РСВ треба да се проверува (види 3.1). Сите тестирани уреди треба да се обележат со етикета како што е опишано во поглавје 3.6.

4.1.4 Катастар на РСВ

Резултатите од РСВ инвентарот може да се визуелизираат со РСВ катастар. За поголемите компании, јасно изработен план може да биде користен како алатка за планирање на идната елиминација на опрема и да помогне во донесување брзи одлуки и решенија во случај на инциденти. За таа цел, се препорачува да се обележат местата каде се наоѓаат личната заштитна опрема и материјалите за превземање против мерки (абсорбенти и сл.)

Слика 43: РСВ Катастар



[GTZ]

4.1.5 План за сервисирање/одржување

Одржувањето како што е опишано во поглавје 5 треба да се врши редовно. За да може да се врши контрола врз фреквенцијата, треба да се води регистар во кој е вклучена целата опрема на компанијата и каде се заведува секое сервисирање/одржување.

4.1.6 План за превенција од истурања, контрола и противмерки

План за превенција од истурања, контрола и противмерки треба да се направи за да се спречат истурања на РСВ во животната средина и за да се биде во состојба да се делува во ситуации кои би можеле да се случат. (Повеќе информации за овој план се дадени во поглавје 4.2.)

4.1.7 План за отстранување

Опремата и отпадот кој содржи РСВ мора да биде деконтаминиран или отстранет само од фирми/компани кои имаат одобрение за такви активности од страна на МЖСПП. Бидејќи деконтаминацијата и отстранувањето на опремата која содржи РСВ се доста скапи за фирмата се препорачува да се направи план за отстранување во кој ќе бидат наведени датумите на деконтаминација или отстранување и замена на секој уред. Исто така во тој план може да се вклучи финансискиот план за трошоците на отстранување како и трошоците за нова опрема.

4.2 План за превенција од истурања, контрола и противмерки

Овој план треба да се објасни за да се елиминира или минимизира потенцијалниот ризик за животната средина од истурање на РСВ кое би можело да се случи при работа во подстанциите. Одговорните за РСВ во претпријатието ќе бидат должни правилно да ги имплементираат следните компоненти.

4.2.1 Превенција

Сите врати кон просториите во кои се наоѓа опремата или отпадот кои содржат РСВ мора да бидат јасно обележени од надвор. Обележувањата мора да бидат доволно големи и да информираат за присуство на РСВ во просторијата. Употребата или складирањето на РСВ трансформаторите е забрането на локација на која би можело да дојде до контаминација на храна.

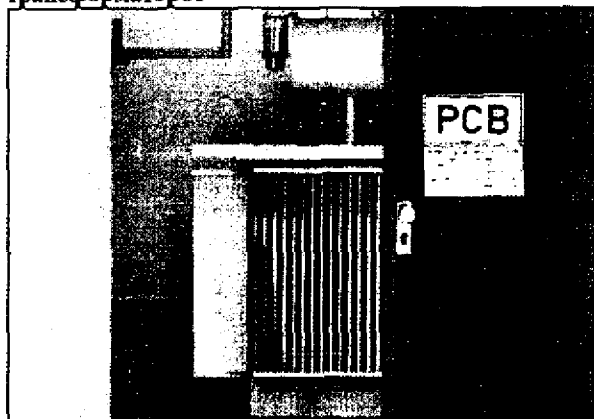
Складирање на запалливи материи во близина на опрема или отпад кој содржи РСВ е забранет.

Треба да се почитуваат и најдобрите работни практики кои се опишани во поглавје 5.1

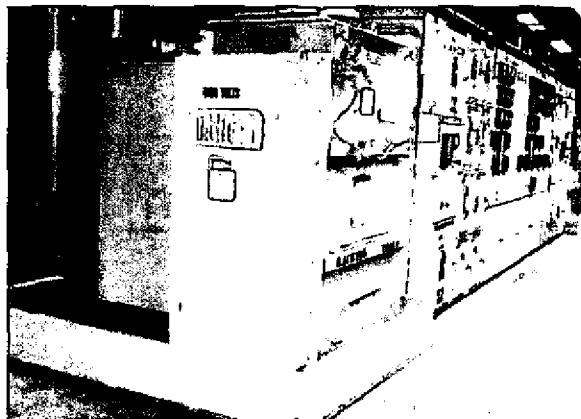
4.2.2 Контрола

Под секој трансформатор, треба да се монтира систем за ретенција за да се спречи разнесување на РСВ во околината во случај на истекување. Најдобар избор е метална тацна, но исто така прифатливо е и бетонски или сид од цигла околу трансформаторот. Резервната опрема или опремата која не е во функција и отпадот кој содржи РСВ мора да бидат складирани во метални буриња или метални касети како што е опишано во поглавје 10.

Слика 44: Обележување на вратата во која се наоѓа трансформаторот



Слика 45: Ретенционен ситем направен од челик



Подот од работилницата каде се врши испуштање и демонтирање на трансформаторите мора да биде цврста и доволно лесна за деконтамирање (епокси материјал). Влезниот отвор треба да биде подигнат и сите други отвори кои се поставени близу до подот треба да бидат запечатени за да се спречи истекување на РСВ во оклината во случај на истекување.

4.2.3 Противмерки

План за мерки при итни случаи опишан во поглавје 14.4 и 14.5 треба да биде поставен во близина на опремата која содржи РСВ на видливо место.

Со цел да се реагира веднаш во случај на инцидент се препорачува опремата и алатките кои се потребни за итни случаи да се чуваат на достапни места (заштитни ракавици, тацна за истекување, материјал за поправки, впивач за запечатување на местата каде има истекување и тн).

Таквите места треба да бидат регистрирани во регистарот за во случај на потреба да бидат веднаш на располагање.

4.3 Приоритети за отстранување

Имајќи ги предвид ризиците по луѓето и животната средина од опремата која содржи РСВ, постојат три различни приоритети кои даваат различно време или рок на нивна елиминација, а кои ќе бидат наведени во националната РСВ регулатива:

- (1) РСВ кои се складирали како резервни масла, отпад или електрични уреди вон употреба треба да се отстранат не подоцна од една година по известувањето на МЖСПП во рамките на националниот инвентар.
- (2) уреди кои содржат РСВ
 - со концентрација повисока од 0.05 проценти (500 mg/kg)
 - во лоша техничка состојба
 - сместени на места кои се високо ризични за луѓето (болници, медицински центри, комерцијални центри, училишта и универзитети, прехранбена индустрија, водовод и санитетски установи, високо фреквентни објекти) **треба да бидат деконтаминирани или отстранети пред 2010 (сметајќи ја 2010 за толерирано доцнење за повеќето европски држави)**
- (3) Сета друга електрична опрема која има концентрација помеѓу 0.005 и 0.5 проценти (50 и 500 mg/kg) може да останат во функција се до крајот на нивниот работен век, **но не подоцна од 2025.**

5 Одржување на опрема која содржи РСВ

Одржувањето на опремата треба да врши според процедурите издадени од производителот и според стандардните упатства од здруженијата во електричната индустрија. Во следниот текст е даден општ преглед на клучните елементи во одржувањето на трансформаторите и кондензаторите.

5.1 Најдобри работни практики

Кога се врши лесна поправка или друго сервисирање на опрема која содржи РСВ треба да се следат следниве мерки на претпазливост за заштита на вработените и животната средина:

- Mora да се избегнува директен контакт со материите кои се контаминирани со РСВ со носење на ракавици и заштитни очила. Во зависност од типот на работата која се врши треба да се носи заштитна облека а истотака треба да има при рака и респираторна маска (види поглавје 6 опрема за лична заштита)
- Просторот за работа мора да има адекватна вентилација
- Mora да се користат тацни за дренирање или пластични подлоги за да се спречи било какво истекување или растурање на маслото.
- Mora да се избегне било каков контакт на РСВ со оган или друг извор на топлина преку 300°C (ризик од високо токсичните диоксини и фурани).
- Сите употребени алати кои биле во контакт со маслото мора да се отстранат како отпад кој содржи РСВ на еколошки соодветен начин или да се деконтаминираат со соодветен растворувач (технички ацетон). Материјали кои може да се деконтаминираат се метал, стакло или керамика.
- Дренирањето, замена на маслото може да се врши само од страна на лица или служби кои имаат одобрение за таква дејност од МЖСПП.

Во анекс 14.6 може да се види предлог за флаер кој би можел да се изработи и да се дистрибуира на сопствениците на опрема која содржи РСВ за да ги стават на ѕидовите во близина на опремата.

5.2 Одржување на трансформатори кои содржат РСВ

Табела 9: Типични проблеми со трансформаторите

Проблем	Што може да се случи
Светкање и други струјни грешки	<ul style="list-style-type: none">➤ Високонапонски искри кои се јавуваат во трансформаторот може да предизвика зголемување на внатрешниот притисок .➤ Зголеменiot притисок го бутка РСВ преку вентилите за ослободување на притисок или преку ослабените затворачи.➤ Може да се случи контаминација на животната средина.
Постепена контаминација на течноста во трансформаторот со влага, прашина, креч или хемикалија како резултат на искрење.	<ul style="list-style-type: none">➤ Се намалува изолаторската моќ на РСВ маслото.➤ Електрични искри се појавуваат во трансформаторот бидејќи не е веќе добро изолиран:а искрењето доведува до зголемувањето на внатрешниот притисок.➤ Зголсмениот притисок го бутка РСВ преку вентилите за ослободување на притисок или преку ослабените затварачи.➤ Може да се случи контаминација на животната средина.

Табела 9: Типични проблеми со трансформаторите (продолжение)

Проблем	Што може да се случи
Ослабување на споевите на трансформаторот и затвораците заради дотраеност.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Се појавува истекување. ➤ Трансформаторот се прегрева заради губиток на РСВ масло. ➤ Електрични искри се појавуваат внатре во трансформаторот заради веќе несоодветна изолација. ➤ Можат да се појават сериозни испади во работата.
Физичко оштетување или рѓосување на целиот радиатор Структурно оштетување на резервоарот на трансформаторот.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Се појавува истекување. ➤ Трансформаторот се прегрева заради губиток на РСВ масло. ➤ Електрични искри се појавуваат внатре во трансформаторот заради веќе несоодветна изолација.
Прегревање поради преоптоварување на трансформаторот или губиток на РСВ масло.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Изолација на електричните калемии (навои) и изолациониот материјал се оштетени и се појавуваат кратки споеви и внатрешни искрења помеѓу калемите. ➤ Се намалува векот на траење на трансформаторот и можност за губење на РСВ маслото во животната средина.

Табела 10: Аларм индикатори

Уред	Кога се во функција/Механизам
Температурен Аларм	Кога температурата се качува над определената граница.
Аларм за нивото на течноста	Кога аскарел паѓа под определената граница.
Аларм за притисок-вакуум	Контактите остануваат затворени при нормални услови.
Вентил за ослободување на притисок	Контактите се затвораат секогаш кога вентилите работат.
Релеј за нагло појавување на притисок	Контактите се затвораат секогаш кога има абнормално брзо покачување на внатрешниот притисок кој би можел да предизвика затворање на контактите за ослободување на притисокот.
Индикатор за температура на калемот	При покачување на температурата неколку контакти се затвораат.

5.2.1 Визуелни проверки

Наједноставен и најевтин тест на трансформаторот во или вон функција е визуелната проверка. РСВ трансформаторите треба да се проверуваат секој 3(три) месеци од страна на сопственикот кој е истотака одговорен и за водење евиденција на проверките.

Треба да се испита следново:

- Масни дамки околу опремата
- Масни дамки на опремата (заварувани споеви, затвораачи, вентили, итн.)
- Големо физичко оштетување

Цврстина на тацната за дренирање

Табела 11: Рутински проверки на трансформаторите

Инспекција	На што да се обрне внимание (и корективни мерки)
Состојба на мерачот	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Пукнати плочи или оштетени мерачи (да се монтира плоча од плексиглас преку мерачите за да се заштитат).
Читање на мерачот	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Промена на читањето од последната проверка ➤ Читање во дозволени граници (ако не, да се провери дали е потребно да се додаде течност).
Корозија на резервоарот и радиаторските ребра	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Состојба на ребрата. Тие се произведени од тенок челик за да се обезбеди нмаксимално ладење и затоа може да кородира побрзо отколку останатите делови од трансформаторот (да се исчисти и да се премачка ако е кородирано)
Премачкување на резервоарот и и радиаторските ребра	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Отпорна боја (да се повторува премачкувањето по потреба)
Истекувања на РСВ од: <ul style="list-style-type: none"> ➤ резервоар ➤ радиаторски ребра ➤ горен капак (ако има затворачи) ➤ капакот на отворот за кабли ➤ отвор за дренирање ➤ високо и ниско напонски бушони 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Лепливи остатоци и влага. ➤ Ослабени затворачи и споеви. <p>(Важно: ако има истекување веднаш да се превземат мерки на чистење и да се известат одговорните локални институции). Сите материјали кои се користени за чистење на истекувањата мора да се третираат како отпад кој содржи РСВ</p>
Вентил за ослободување на притисок	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Неpravилно поставени вентили заради отстранети затворачи.
Високо и ниско напонски бушони	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Пукнатина (да се отстранат напукнатите бушони)
Боја на РСВ	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Промени во бојата ➤ Да се земе мал примерок. Ако бојата се менува од просирна кон сина, зелена, црвена или црна, тогаш РСВ е контаминиран. (да се направи лабораториски тест за да се провери неговиот квалитет)

5.2.2 Истекувања од трансформатори

Кога ќе се забележат истекувања на или околу трансформаторот, треба да се открие причината за да се подготви поправка на недостатокот. Најчесто се работи за истекувања од споевите или затворачите. Во тие случаи може да се направат поправки а не го засега главното куќиште на трансформаторот. Меѓутоа, овие поправки треба да ги вршат само специјализирани лица кои се свесни за опасностите што може да произлезат од такво манипулирање. Посериозна ситуација може да настане при истекување и капење од металната структура на трансформаторот. Тоа може да биде предизвикано од механичко и акцидентално оштетување на трансформаторското куќиште. Во такви случаи, се препорачува привремено да се запечати местото на истекување со паста за заптивање и да се постави тацна под него. Бидејќи ова е привремено решение, треба што е можно побрзо да се спроведе соодветна поправка.

Истекување може да биде предизвикано и од бавно распаѓање на разладната течност, што ја зголемува нејзината корозивност. Ако корозијата е напредната и предизвикува истекување, тогаш мора веднаш да се запечати со паста за заптиввање, да се замени што е можно побрзо со нов уред.

5.2.3 Ниво на масло во трансформаторот

Повеќето трансформатори имаат директен или индиректен уред со кој се контролира нивото на маслото. Пред да се дополни намаленото ниво на масло во трансформаторот од витално значење е да се провери присуството на РСВ во постоечкото масло како и на маслото кое се додава за да се избегне можната контаминација (види поглавје 3.3).

5.2.4 Температурен мерач

Температурниот мерач ја покажува температурата на диелектричниот флуид во трансформаторот. Зголемената температура која води кон прегревање, може да се јави како резултат на губење на флуидот. Затоа треба да се превземат итни мерки за откривање на причината на прегревање, бидејќи степенот на абеење на изолирачките материјали во трансформаторот можат рапидно да ја подигнат нормалната работната температура.

5.2.5 Мерач на вакуумски притисок

Овој мерач на вакуумски притисок ги мери промените во притисокот во просторот помеѓу диелектричниот флуид и капакот на резервоарот. Абнормално висок притисок индицира дека може да дојде до појава на краток спој или електричен лак. Во таков случај, треба да се изврши што е можно побрзо тестирање на работниот учинок.

Невообичаено низок притисок пак индицира на ниско ниво на диелектричниот флуид. Во тој случај треба да се превземат итни мерки за откривање на причината за губење на флуидот.

5.2.6 Корозија на резервоарот и радиаторските ребра

Состојбата на резервоарот и радиаторските ребра треба редовно да се проверува бидејќи се склони на корозија. Ако се покаже некаква корозија, местото треба да се исчисти до металот и да се премачка со боја.

5.2.7 Тест на перформанси

Трансформаторите мора периодично да се проверуваат за да се откријат и најмали промени кои би можеле да бидат првите знаци на ослабување на перформансите на трансформаторот и оттаму да се појават одредени ризици. Притоа треба да се проверуваат следните карактеристики:

- Функционирање на сите заштитни уреди
- Електрични карактеристики на трансформаторот
- Квалитет на маслото (физички и хемиски тестови)

5.3. Одржување на кондензатори кои содржат РСВ

Визуелните проверки се лесни и може да се изведуваат често ако условите во подстанциите го бараат тоа.

Со визуелните проверки може да се откријат следните оштетувања на кондензаторот:

- Истекувања од куќиштето
- Надувување или деформација на куќиштето
- Оксидација на куќиштето
- Валкани бушони

Во двата први случаи, кондензаторите мора да бидат веднаш заменети и отстранети на еколошки прифатлив начин.

Надуеноста на кондензаторот е јасна индикација за избиев краток спој на кондензаторот!

Слика 44: Надуен кондензатор



Визуелните проверки мора да бидат пропратени и со технички испитувања, кои бараат квалификуван кадар. Фреквенцијата на испитувањата и проверките ќе зависи од состојбата во која се наоѓа опремата (најмалку еднаш годишно).

5.4 Флуиди за замена

РСВ маслата во трансформаторите најчесто беа заменувани со едно исто минерално масло како на пр. «Shell Diala B». Меѓутоа беа користени и други масла за замена. Табелата ги покажува маслата за замена во новите трансформатори и ги дава нивните предности и недостатоци.

Табела 12: Флуиди за замена

Флуиди за замена	предности	недостатоци
Силикони	<ul style="list-style-type: none">➤ Низок степен на истурање➤ Висока точка на запаливост➤ Низок степен на ослободување топлина при согорување➤ Релативно низок вискозитет при различни работни температури	<ul style="list-style-type: none">➤ не е компатибилен со некои материјали, како силиконска гума и некои изолациони материјали.➤ специфичната тежина на флуидот е таква што водата ќе остане на дното на трансформаторот додека ледените кристали лебдат на

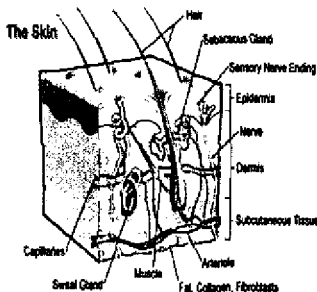
		<p>површината. Стопените кристали на мраз може да мигрираат низ флуидот и ја редуцираат неговата диелектричната моќ.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ цената е релативно висока ➤ РСВ е со само 8% растворлив во силикони
Алифатични јаглеродороди (на пр. RTEmp, произведен со екстензивно рафинирање на сурова нафта и мешање на анти-оксиданти, стабилизатори и други адитиви)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ низок степен на распаѓање во тек на функција ➤ компатибилност со сите материјали кои се користат електричната опрема ➤ флуидот е компатибилен со сите други диелектрични флуиди ➤ специфичната тежина е под онаа на водата и мразот ➤ флуидот не е сериозна опасност за животната средина (исти ефекти има како и другите минерални масла), биоразградлив и лесно може да се отстранува ➤ цената е најниска од сите субститути на РСВ и има голем избор на суровини 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ висок степен на вискозност на пониски температури ➤ висок степен на ослободување топлина при согорување ➤ потребно е додавање на мешани адитиви за да се намали степенот на истурање и да се подобрат оксидативната и термичката стабилност ➤ при електричен удар имаат тенденција на создавање гасови подеднакво или повеќе од конвенционалните (нафтни) трансформаторски масла кои пак највеќе создаваат гасови во однос на другите флуиди за замена на РСВ
Поли-а-олефини (синтетички јаглеродороди)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ компатибилни со сите материјали од кои се прави трансформаторот и другите јаглеродородни флуиди ➤ низок степен на истурање и за малку подобра вискозност при ниски температури отколку природните алифатични јаглеродороди ➤ специфичната тежина е под онаа на водата и мразот ➤ не создава гасови при електрични удари 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ релативно висок степен на ослободување топлина при согорување ➤ релативно висока цена
Хлорирани бензени (Три-тетрахлорбензени се компоненти на РСВ но може да се користат самостојно)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ физички особини слични особини на РСВ ➤ трансформаторите кои конструирани за РСВ и одговараат за TTCBs 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ не одговара за употреба при многу ниски амбиентални температури поради високиот степен на истекување ➤ покажува одредена токсичност ин е е лесно биоразградлив
Естри (мешавина од пентаеритритол и масни киселини)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ висока диелектрична моќ ➤ ниска запаливост ➤ низок степен на истурање ➤ не се создаваат токсични супстанции во услови на ел.лакови ➤ компатибилен со повеќето материјали кои се користат во трансформаторите 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ нема значителни недостатоци освен повисоката цена од RTEmp флуидот

6 Безбедност

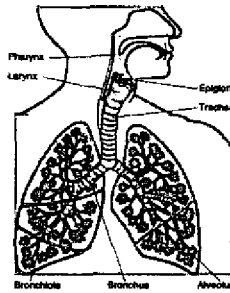
6.1 Изложеност на РСВ

Постојат три начини на кои РСВ може да влезе во човечкото тело: преку кожата, преку системот за варење и преку дишењето.

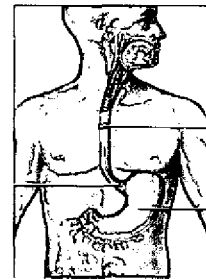
Слика 47:
Апсорпција преку кожа



Слика 48:
Вдишување преку дишните органи



Слика 49:
Внесување преку системот за варење



6.1.1 Кожа (слика 47)

Најголемиот ризик за луѓето што ракуваат со РСВ е во изложувањето на кожата, затоа што таа многу брзо ја апсорбира оваа супстанца. Според тоа, важно е да се избегнува директен контакт на кожата со РСВ.

За да се заштити кожата од директен контакт со РСВ, мора постојано да се носи соодветна лична заштитна опрема (ЛЗО) (види поглавје 4.3)

6.1.2 Дишење (слика 48)

РСВ не е лесно испарлива материја, според тоа опасноста да се апсорбира РСВ кога сме соочени со мали количества од оваа материја е занемарлива доколку проветрувањето е задоволително. Доколку дојде до истекување на поголемо количество, тогаш мора да се носи маска за дишење со филтер за органски испарувања и прашина.

Но, РСВ се леци за прашина и затоа кога има ситуација во која прашина може да биде загадена со РСВ (на пр. при дупчење во бетон), мора да се носи маска за дишење со филтер за органски испарувања и прашина.

Заштита со маски за дишење со филтер за органски испарувања и прашина е обврзна кога сме соочени со поголеми истекувања или активности кои вклучуваат загадена прашина.

Оган или внатрешно откажување на РСВ опремата може да резултира со создавање на високо тоскични гасови диоксини и фурани.

6.1.3 Систем за варење (слика 49)

Како што претходно беше објаснето, многу мало количество РСВ се апсорбира преку системот за варење од храната што ја јадеме. Кога се работи со опрема што содржи РСВ и материјали загадени со РСВ, од витално значење е да се следат следните правила со цел да се спречи поголемо внесување на РСВ:

Храната не треба да се чува или јаде во близина на опрема што содржи РСВ или на материјали загадени со РСВ. По ракувањето со опрема што содржи РСВ или со материјали загадени со РСВ, рацете мора да се измијат со топла вода и сапун.

6.2 Опрема за лична заштита (ОЛЗ)

Изборот на адекватна опрема за лична заштита зависи во голема мера од задачите што треба да се изведат и ризиците кои од тоа произлегуваат.

Табела 13 : Опрема за лична заштита

Задача	Опрема за лична заштита
Земање примерок од течноста или почвата	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ракавици (винил или нитрил, не латекс) ➤ Лесна маска за дишење (доброволно)
Земање примерок од кондензатор	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ракавици(винил или нитрил, не латекс) ➤ Заштитни очила, само при отворање или дупчење ➤ Лесна маска за дишење
Земање примерок од бетон или од сид од цигли (со дупчење)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Кожни ракавици ➤ Заштитни очила додека се дупчи ➤ Лесна маска за дишење ➤ Заштита за ушите (додека се дупчи)

Задача	Опрема за лична заштита
Демонтирање на кондензатори	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Работен комбенизон ➤ шлем (согласно со мерките за безбедност на Компанијата) ➤ Челично обложени (гумени) чизми ➤ Кожни ракавици ➤ Лесна маска за дишење само кога има истекување ➤ Заштитно одело и неопрен ракавици само кога има истекување
Активности за расчистување (избор на ОЛЗ согласно видот на загадување и обемот на работата)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Лесно заштитно одело (Tyvek) ➤ Челично обложени гумени чизми ➤ Неопрен ракавици (наменети за тешки услови) ➤ Маска за дишење (лесна или за цело лице) ➤ Шлем (ако е потребно) ➤ Заштита за ушите (ако е потребно)

Ракавиците за една употреба кои се користат за земање примероци на течности треба да бидат направени од Нитрил или Винил. Латекс ракавици не треба да се користат затоа што РСВ минува низ нив!

6.3 Заштита на животната средина

Кога се ракува со РСВ мора да се преземат сите можни заштитни мерки со цел да се спречи загадувањето на животната средина.

Кога се земаат примероци од опрема или материјал под сомнение дека содржи РСВ мора да се работи чисто и прецизно за да се избегне губење или истурање на земениот

примерок. Треба да се користи како основа килим кој апсорбира масло, доколку е потребно.

Целиот работен материјал треба да се исчисти или со ацетон или да се отстрани како опасен отпад, вклучително и опремата за лична заштита. Само метал и стакло можат целосно да се исчистат, синтетичките материјали и пластиката, дрвото и друго не можат да бидат исчистени и треба да бидат отстранети како опасен отпад.

Кога сме соочени со опрема кај која има истекување, а која се наоѓа во лоша техничка состојба во текот на пописот, мора да се запре истекувањето или да се спречи проширување на загадувањето.

Во области каде дошло до истурање: Загадената област мора да биде означена, и ако е можно, затворена. Облеката и обувките мора да се преслекуваат кога се влегува или излегува од загадената област и тоа на специјално означено место (оддел). Доколку е можно, истекувањето треба да се лоцира и запечати со Седимит (паста). Натаму, уредот што истекува треба да се постави во челичен базен или подлога за капење се додека не биде отстрани од употреба. Во спротивно, треба да се постават апсорпциони подлошки околу местото и што е можно побргу да се изврши замена на истото.

Во случај на истекување заради оштетеност на опремата, прво мора да се спречи неконтролирано истекување со соодветно поставување на подложка за истекување. Малите истекувања треба да бидат запечатени, а соодветна опрема за заштита треба да се користи кога се извршува оваа работа. Според тоа, се препорачува секогаш да се има соодветен материјал (подложка за истекување, гумени ракавици, материјал за заптивање) во близина на таква опрема.

Видно загадената почва или бетон мора да се отстрани што е можно побргу со цел да се спречи натамошно загадување. Површините на предметите (возила, тротоари, згради, итн.) треба да се исчистат со користење на материјали кои апсорбираат масла и со бришење на површината со растворувачи (на пример NOKOMIS, види подолу). По чистењето, површините мора да бидат аналитички тестирани за да се утврди успешноста на чистењето. Употребените материјали за чистење треба да бидат ставени во барабани за отстранување.

7 Мерки при итни случаи и чистење

7.1 Мерки при инциденти без висока температура

Истекувањето на РСВ од уредот /опремата во животната средина се опишува како ладен "инцидент" или инцидент без висока температура.

Ладните инциденти може да бидат предизвикани од ненамерна механичка штета на трансформаторот или од кородирани ѕидови на трансформаторот. Истекувања може да се појават при испуштање на маслото или при ракување со складираното масло.

Притоа мора да се превземат следните мерки:

Мерки во случај на ладни "инциденти"

- Ако е истечена голема количина на РСВ од опремата и ако постои ризик за загадување на животната средина со РСВ, треба итно да се информира тимот за хемиска заштита при МВР. Ако постои недоумица дали маслото содржи РСВ или не, тоа треба да се третира како да содржи РСВ, се додека не се докаже спротивното.
- Да се информира докторот и да се опреми тимот одговорен за заштита од хемикалии со адекватна лична заштитна опрема (согласно поглавјето 6 од Прирачникот).
- Исклучете ја од електричната струја опремата (каде се појавил инцидентот) и проверете го приземјувањето.
- Да се ограничи ширењето на маслото со изолирање на истекувањето и со користење на апсорбирачки материјали (песок, струготини или цемент) или со пумпање во адекватни контејнери. Ако е можно, препорачливо е да постави сад во кој ќе се собира исцедокот.
- Да се пречи контаминација на водите со РСВ. Треба да се затворат сите одводи, канали или цевки кои водат во отворени водени површини. Покрај тоа, потребно е да се спречи навлегувањето на вода во контаминираното подрачје (пр. системи за прскање). Притоа да се има предвид дека загадувањето на водите или други локви, вирови со РСВ, не се забележува со голо око. РСВ се потешки од водата поради што не се формира филм од маслото во водата.
- Да се ограда и обележи контаминираната локација. Мора да биде поставен шатор со посебни прегради заради контрола на пристапот на луѓе и прометот на материјал во и од контаминираната зона заради спречување на контаминација на чистите локации. Заштитна опрема се облекува/соблекува во шаторот секогаш кога се влегува/напушта контаминираната зона.
- Во рамките на контаминираната зона посебно внимание треба да се обрне на ѓоновите на чевлите. Тие мора да бидат чисти. Во спротивно подот може да се контаминира со РСВ преку ѓоновите.
- Контаминираниот под или бетон мора да се отстрани што е можно побрзо заради спречување на понатомашна контаминација.
- Ако се случи инцидент во внатрешноста на зградата, треба да се превземе: евакуација на луѓето од сите простории/згради, исклучување на вентилацијата, затворање на врати и прозори.
- Да се информираат овластените лица. Сите детали во врска со инцидентот треба да бидат доставени со цел, ако е потребно, популацијата да биде на време предупредена (пр. при контаминација на водата за пиење).

Планот за постапување во итни случаи за ладни „инциденти“ како посебен лист за проверка е даден во Анекс 14.4. Овој лист треба да се третира како основен лист и е приспособен на постоечките услови (контакт адреси на овластените институции и лица).

7.2 Итни активности при „жешки“ инциденти

Инциденти при кои е зафатена опремата која содржи РСВ може да бидат предизвикани и од краток спој или оган во близина на опремата. Во случај на „жешки“ инциденти температурата на опремата ја надминува точката на вриење на РСВ (приближно 300°C).

Во вакви случаи и при краткотрајни инциденти (пр. краток спој) се ослободуваат пари на РСВ кои може да содржат високотоксични фурани. Ако РСВ дојде во контакт со кислород (појава на оган) покрај фурани може да се ослободат и диоксини.

7.2.1 Инциденти предизвикани од внатрешни прекини

Краткиот спој на електрична струја претставува најголема опасност. Во кондензаторот тој предизвикува покачување на температурата за неколку илјади степени за делови од секунда.

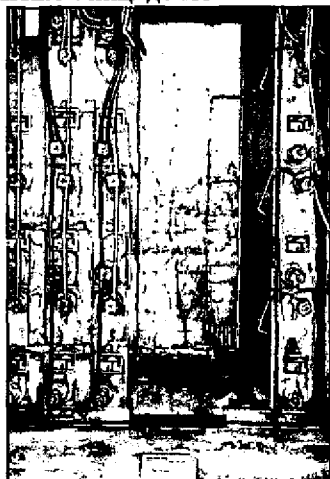
Овој тип на прекини главно се случува кај кондензаторите. Топлината предизвикува зголемен притисок во опремата што резултира со распрскување на кондензаторот. Доаѓа до истекување на црна, вискозна маса. Ова е РСВ кој содржи „црн јаглен“. Поради покачувањето на температурата се формира РСВ во гасна фаза, која е контаминирана со фурани. Овие пари може да депонираат вискозни масни филмови на опремата, подовите и ѕидовите, дури и на поголемо растојание од локацијата каде се случил инцидентот.

Покрај мерките споменати во претходното поглавје, мора да се земат предвид следните аспекти:

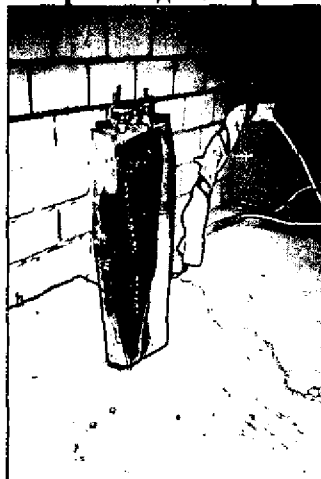
- Личната заштитна опрема мора задолжително да содржи заштита за респираторните органи.
- Веднаш да се заклучи зградата и да се запре циркулацијата на воздухот со затворање/запечатување на вентилацијата (ако е можно).
- Да се евакуираат луѓето од сите простории каде постои ризик.

Сликата 48 ја покажува старата позиција на изгорен кондензатор во кондензаторска батерија. Излеаното масло и контаминираниот ѕид се наоѓаат позади кондензаторите.

Слика 48: Жежок инцидент



Слика 49: Изгорен кондензатор



7.2.2 Пожари

Пожари на трансформатори или кондензатори се случуваат многу ретко. Причини за овие инциденти се обично пожари во близина на опрема која содржи РСВ.

Во текот на пожарот постои опасност од разлагање на РСВ под влијание на топлината и кислородот. Се формира гас кој по состав е хлориран јагледород, а процесот на разлагање може да резултира и во формирање на високо-токсични фурани и диоксини.

Слика 50: Пожар во близина на станица



Редоследот на мерките кои треба да се превземат во таков случај е следниот:

- Да се повика противпожарна служба и внимателно да се опише ситуацијата за да се одбере соодветна опрема за гасење на пожарот. Ако постои сомнеж дека има присуство на РСВ во опремата, тогаш треба да се третира за таква се додека не се докаже спротивното. Со итното повикување на противпожарна служба може значително да се редуцираат ефектите од инцидентот.
- Да се информираат одговорниот доктор и да се опреми тимот за хемиска заштита со соодветна лична заштитна опрема. Заштитната опрема која е опишана во поглавје 6 не е доволна за локации каде има ослободување на диоксини и фурани (и не се чува насекаде). Затоа, тимот за хемиска заштита може да се приближува до опасните зони само ако е апсолутно неопходно.
- Да се исклучи доводот на ел. струја.
- Херметички да се затворат просториите или цела зграда. Да се исклучат сите вентилациони системи.
- Да се евакуираат луѓето од сите загорени објекти и објектите кои се во правецот на ветерот.
- Да се информираат компетентните институции: треба да се наведат сите детали од инцидентот за да може населението да биде навреме предупредено или евакуирано (ако е потребно).
- Да се загради контаминираната зона и строго да се контролира пристапот. Само луѓето кои носат соодветна заштитна опрема можат да влезат во опасната зона. Кога ќе се отстранува оградата треба да се има предвид правецот на ветерот.

План за постапување во итни случаи за „жешки“ инциденти како посебен лист за проверка е даден во Анекс 14.5.

Инструкциите за противпожарната бригада треба да содржат:

- Да се користи CO_2 за гасење на пожарот
- Ако се користи вода, тогаш да биде аплицирана само за разладување на средината
- Ако се користи вода, таа не смее да истекува во канализацијата или отворени водни површини (да се испумпува!)
- Облеката и заштитната облека која била во допир со РСВ или продуктите на деконтаминацијата (чад) мора да се третираат како токсични и да се одложат на адекватен начин.

7.3 Прва помош во случај на контакт со РСВ

Во следната табела се сумираат и итните активности кои треба да се превземат при контакт со РСВ. Дополнително, се препорачува преглед од лекар.

Табела 10: Прва помош

Вид на изложеност	Мерка
➤ Течен РСВ на кожата	➤ Темелно исперете со вода и сапун
➤ Течен РСВ во очите	➤ Исперете ги очите со јак млаз на вода за време од 15 минути (очите треба да бидат широко отворени)
➤ Течен РСВ на во устата и стомакот	➤ Исперете ја устата со вода, не пијте во меѓувреме ништо, обратете се на лекар
➤ Високи концентрации на пареи на РСВ	➤ Изнесете ги погодените лица на чист воздух

7.4 Чистење после инцидентите

7.4.1 Проценка на инцидентот

Во случај на инцидент операторот/сопственикот на опремата мора итно да се обиде да ги обезбеди следните информации и да ги стави на хартија, за да се овозможи првична проценка на ситуацијата:

- Дали зафатената опрема сигурно содржи РСВ?
- Дали е позната концентрацијата на РСВ (пр. од поранешни анализи)?
- Која е претпоставката за контаминација од РСВ или PCDF/PCDD?
- Дали е видливо присуство на дим, чад?
- Временски услови: правец и брзина на ветар, дожд, снег?
- Дали инцидентот има влијание на канализацијата или подземните води?
- Пристапни патишта кои се користеле при операциите за гасење на пожарот (можна контаминација)?
- Кога и каде точно се случил инцидентот (редослед на случувањата)?
- Ако инцидентот се случил во затворена просторија, треба да се извести дали вентилацијата била вклучена односно кога била исклучена. Дополнително, имињата на лицата кои дошле во контакт со РСВ или дим (ако е потребна медицинска помош).

Проценката на инцидентот, која ја прават експерти, во многу зависи од квалитетот на обезбедените информации/одговори на горенаведените прашања.

Инцидентите треба веднаш да се пријават до Канцеларијата за POPs :

Министерство за животна средина и просторно
планирање
Канцеларија за POPs
Дрезденска 52
1000 Скопје Македонија

Телефон: +389 2 3091 534
Факс: +389 2 3091 537
E-mail: a.mickovski@pops.org.mk
a.nedelkov@pops.org.mk
Интернет: www.moep.gov.mk

Врз база на добиената информација експертите земаат примероци кои се анализираат заради утврдување на степенот на контаминацијата. Активностите за чистење треба да започнат веднаш после добивањето на резултатите, освен ако не е потребна итна акција, пр. контролирање на истекувањето на маслото заради спречување на понатамошна контаминација на почвата, бетонот или воздухот.

7.4.2 Методи за деконтаминација

Техниката за деконтаминација зависи од големината на контаминацијата, видот на загадување(а), концентрацијата, контаминираноот материјал (бетон, почва, керамика, пластика, итн.).

Табела 11: Методи за деконтаминација

Материјал		Техника
Почва	l:	Да се отстрани додека материјалот дојде под границата од 50 mg/kg *
	h:	Да се отстрани додека материјалот е под границата од 50 mg/kg *
Непокриени подови од бетон	l:	Да се користат индустриски вакуум-чистачи со адекватни филтри и влачно бришење на подот
	h:	Да се повтори процесот на испирање со разредувач и чистење со апсорпција, се додека материјалот дојде под границата од 50 mg/kg *
Сидови, сидови од тули	l:	Да се користи вода за чистење или отстранување на гипсот
	h:	Да се прегледаат бетонските подови
Плафони	l:	Да се користат индустриски вакуум-чистачи со адекватни филтри и влачно бришење на плафоните
	h:	Да се прегледаат бетонските подови
Нетретиран метал, прозорски окна	l:	Да се користат разредувачи за внимателно чистење
	h:	Да се повтори постапката
Обложени метални површини	l:	Да се користат разредувачи за чистење
	h:	Комплетно да се отстранат навлаките
Пластични делови (изолација)	l:	Да се користат разредувачи за чистење
	h:	Да се отстранат, заменат
Опрема (приклучоци)	l:	Комплетно да се демонтира и да се користат разредувачи за чистење
	h:	Да се исчисти или отстрани, зависи од концентрацијата и количината

l: ниска концентрација, суво, нелепливи саѓи, не се забележува маслен филм

h: висока концентрација, забележлив маслен филм, истекувања, локви, лепливи саѓи

Изборот на адекватен разредувач или средство за чистење зависи од типот на загадување и е различен за секој случај. Се препорачува да се користи технички ацетон за чистење на саѓи, прашина и слични материјали. Најдобро е истекувањата да се чистат со биолошки разградливо средство за чистење.

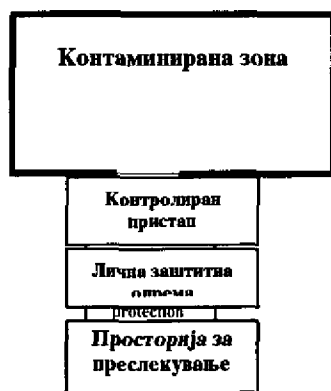
Контаминираната почва или бетон (контаминација која се забележува со голо око) треба да се отстрани заради спречување на понатамошна контаминација. Површините на објектите (возила, тротоари, згради и др.) треба прво да се исчистат со материјали за апсорпција на маслото, а потоа да се користи за процес на перење со разредувач или да се чистат со употреба на биолошки разградлив детергент. После чистењето површините треба да бидат аналитички тестирани. Процесот на деконтаминација треба да се повтори се додека останатата контаминација е пониска од граничната вредност (50 mg/kg). Ако процесот не дал резултати, структурата треба да се отстрани.

Истекувањата во водните тела може да предизвикаат проблеми во прочистувањата за што бараат посебно внимание. Бидејќи чистите РСВ се со поголема густина од водата, тие ќе паднат на дното, па ќе биде неопходно чистење на контаминираните седименти.

7.4.3 Заштита на професионалците и животната средина

Во одредени сериозни случаи контаминираната локација треба да биде изолирана со заштитен шатор. Овој шатор не смее да пропушта воздух и прашина, да овозможува заштита од временските услови и контрола на пристапот преку специјален систем. Во контаминираната зона мора да се влегува само преку овој систем, а персоналот мора да носи лична заштитна опрема (ЛЗО) кога влегува во шаторот. Целта на изолацијата е спречување на ширењето на контаминацијата. Контролиран систем за излезните гасови инсталиран во шаторот ги собира и филтрира (со филтер со активен јаглен) контаминираната прашина и честички кои се формираат при чистењето.

Слика 51: Изолација на контаминираната зона со заштитен шатор со контролиран пристап



Слика 52: Кршење на контаминиран бетон



7.4.4 Отстранување

Адекватно отстранување на отпадот е многу важен дел од активностите за чистење. За жал, овој аспект не се третира доволно во фазата на планирање. Покрај контаминираната почва или отстранетиот контаминиран шут, и другиот придружен отпад (вакумирани кеси, растворувачи, лична заштитна опрема, материјали за чистење, материјали за изолација и др.) мора да биде отстранети на еколошки прифатлив начин. Повеќе детали во врска со отстранувањето на отпад во поглавјето 12.

7.5 Проверка на исчистената локација (мониторинг)

Супервизијата на активностите за чистење на локацијата од независен експерт и/или претставници на одговорната институција е клучен елемент за успешна акција и треба да се третира како успешна асистенција. Земањето на примероци во последната фаза од чистењето ќе докаже дали останатата контаминација ги надминува толерантните и договорените вредности.

7.5.1 Толерирана заостаната контаминација после чистењето

Вредностите на толерирана заостаната контаминација треба да бидат дефинирани во соработка со Министерството за животна средина и просторно планирање. Покрај ова, контролата на контаминацијата после чистењето треба да биде регулирана. Логично е да бидат детерминирани гранични вредности од случај до случај, во зависност од видот на проектот. Може да бидат препорачани следните вредности:

- Површина: 10 ng/m^2 2,3,7,8-TCDF
- Цврсти честички: 50 mg/kg РСВ или ppm РСВ
- Воздух: $0.2 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ РСВ

8 Замена

8.1 Замена на трансформатори

Практичната замена на трансформаторите започнува со процедурата на исклучување при која треба да се почитуваат правилата за локална безбедност при работа со електрична опрема како и упатствата на производителот (ако ги има). Пред да започне било каква активност на трансформаторот мора да се провери дали е исклучен на високо и ниско напонската мрежа, потоа дека влезната и излезната струја се безбедно и видливо уземјени во работната зона и дека контролната табла со прекинувач и нисковолтажниот главен прекинувач се обележени и со јасно видлив знак #не вклучувај се работи#.

Потоа, треба да се овозможи непречен пристап до трансформаторот без никакви ризици. Зоната за работа треба да биде заградена со црвено-бели пластични траки за да се избегне пристап на неовластени лица. Апарат за гасење пожар треба исто така да биде поставено на соодветно место, за да биде на дофат во случај на опасност од пожар.

Прво, да се провери точно дали има оштетување и истекување, и за да се избегне понатамошна контаминација, во случај на истекување треба да се затворат местата на истекување на пр. со Седимит. Потоа да се отстранат сите видливи дамки на металните делови на пр. со ацетон за да се овозможи понатамошно безбедно ракување со трансформаторот.

Второ, за да се избегне ризик од губиток на маслото кое содржи РСВ во текот на демонтажата и транспортот, се препорачува да се испушти маслото од трансформаторот на самото место однапред во согласност со добро подготвен работен распоред и подготовка на сета потребна опрема и прибор. Оваа процедура има предност затоа што ја редуцира вкупната тежина на трансформаторот во текот на транспорт.

Пред да се испушти маслото, во случај на истурање треба да се превземат сите мерки на претпазливост, со покривање на подот со едно или двослојна пластична подлога и со тацни за истекување под важните места како пумпата за масло, спојките на цревата и тн. Потоа се препорачува да има на располагање адсорбенти како песок, цемент или струготини. Заради вискозитетот на РСВ маслото, може да биде тешко да се отвори вентилот за дренажа. Треба однапред да се утврди состојбата за да се одбере најдоброто можно решение. Во случај да не може да се отвори вентилот за дренажа тогаш да се испушти преку отворот за полнење или со отстранување на изолаторот.

Пред трансформаторот да се испразни сосема, треба да се постави на аголот за да се испумпа колку што е можно повеќе од ладилната течност. Треба да се има предвид дека ќе останат неколку килограми масло кои ќе бидат извлечени преку калемите. Отворот за дренирање мора да биде затворен по дренирањето и ако е можно трансформаторот да се наполни со некој абсорбент или струготини за да го врзе останатиот дел од РСВ маслото.

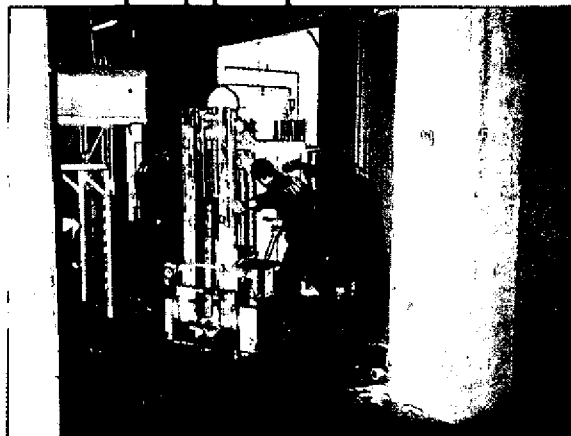
По отстранувањето на трансформаторот од просторијата треба визуелно да се провери околината и да се деконтаминира подот, покривките и ѕидовите, останатите кабли ако се потребни за инсталирање на новиот трансформатор.

Ако трансформаторот не е оштетен, немало истекувања и е чист на површината, ако испуштањето на маслото не е направено на самото место, тогаш отстранувањето може да се изврши во нормални услови.

Слика 55: Испуштање на РСВ од трансформатор



Слика 56: Замена на интактен РСВ трансформатор



Полнењето на буре со РСВ масло од различни трансформатори е дозволено ако содржината на РСВ е позната и со слична концентрација. Ако нема информација за содржината на РСВ во маслото, тогаш маслото треба да се третира како контаминирано со РСВ и бурињата наполнети со неидентификувано масло да се обележат како РСВ контаминирани.

8.2 Замена на кондензатори

8.2.1 Подготовка

Практичната замена на кондензаторите започнува со исклучување при која треба да се почитуваат правилата за локална безбедност при работа со електрична опрема како и упатствата на производителот (ако ги има). Пред да се работи на кондензатор или кондензаторски блок, мора да се направат следните операции:

- Да се провери дали прекинувачот на струјно коло и евентуални струјни изолатори за соодветниот кондензатор се отворени и обележени со знакот <<не вклучувај се работи>>
- Да се прекинат влезните струјни доводи за кондензаторот најмалку 10 минути по исклучувањето.
- За високоволтажни кондензаторски блокови треба со уземјувачки шипки за секој држач на кондензатор да се поврзе со уземјувањето.
- Повеќето кондензатори се опремени со отпорници. Меѓутоа, краевите на куќиштето на кондензаторот треба да бидат скратени пред да се почне со работа на него бидејќи може да биде оштетено излезното коло.

Зоната за работа треба да биде заградена со црвено-бели пластични траки за да се избегне пристап на неовластени лица. Апарат за гасење пожар треба исто така да биде поставено на соодветно место, за да биде на дофат во случај на опасност од пожар.

Прво, да се провери точно дали има оштетување и истекување, и за да се избегне понатамошна контаминација, во случај на истекување треба да се затворат местата на истекување на пр. со заптивна смеса. Потоа да се отстранат сите видливи дамки на металните делови на пр. со крпа и ацетон за да се овозможи понатамошно безбедно ракување со кондензаторот. Локвите од РСВ диелектрик треба да се всмукаат со пумпа или да се впијат со адсорбенси. Сиот отпад кој ќе се појави во текот на работата треба да се собере и да се отстрани како опасен отпад.

Ако истекувањето се наоѓа во просторот каде работниците поминуваат во текот на монтажата, тогаш тоа мора да се покрие со подна облога која има впивачка моќ за да се спречи пренесување на контаминацијата преку гумените чизми.

Пред да се почне со пакување на отпадот во буриња, мора да се проверат бурињата (дали има оштетувања, протекуваат и дали имаат одобрение од ОН)

8.2.2 Демонтажа

Додека се демантираат кондензаторите, бушоните мора да се третираат како <<најслабата точка>> на кондензаторите. Ова особено важи за потешките кондензатори. Не се дозволува држење за бушоните додека се носи кондензаторот бидејќи може да се олабават или скршат и да се предизвика истекување на флуид кој содржи РСВ. Кондензаторите мора на самото место безбедно да се спакуваат во метални буриња одобрени од ОН.

Ако треба да се складираат привремено, тогаш тие треба да бидат поставени исправено (со бушоните нагоре). Се препорачува да се стават во метални касети, тацни, или ако нема такви, на подни подлоги кои впиваат масло за да се спречи истекување и разнесување.

8.3 Замена на друга опрема

Сите други електрични уреди како струјни прекинувачи најчесто содржат мали количини на масло. По замената на таквата опрема која содржи масло, треба да се провери, со соодветна тест опрема, дали флуидот е контаминиран со РСВ. Ако тестот покаже контаминација од повеќе од 50mg/kg опремата мора да се смета како контаминирана со РСВ и да се отстрани како опасен отпад.

9 Пакување

Транспортот и пакувањето на опасни материи е регулирано со повеќе закони. Постои посебна регулатива за секој вид на транспорт (пат, железница и воден сообраќај) што може да се види во поглавје 11.1. Упатствата за пакување се многу слични помеѓу себе. Спецификацијата на различни типови на пакување на материи кои содржат РСВ која е во согласност со ADR (Европски договор за меѓународен транспорт на опасни материи по патишта) е наведена подолу :

9.1 Пакување според АДР

Поради лесно ракување, метални буриња со отвор обично се користат за цврст материјал, а цврсто херметички затворени за течен материјал.

Табела 16: Типови на пакување

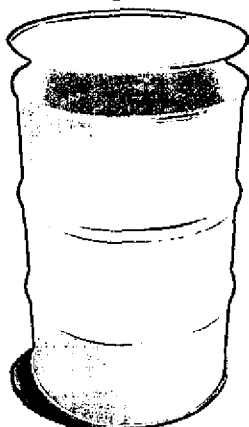
Типови на пакување	Намена	Код на типот на пакување
Цврсто затворени	Течни	1A1*
Буриња со отворање	Цврсти	1A2*

* Објаснување на кодот на пакување:

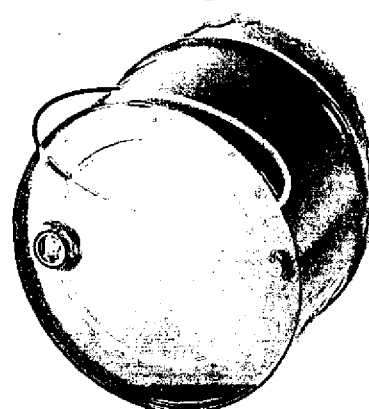
- Кодовите 1A1 и 1A2 го опишуваат типот на пакување:
- Првата бројка го опишува видот на пакување(1 = буре)
- Буквата го опишува материјалот (A= метал)
- Втората бројка го опишува отворањето (1=цврсто затворено буре, 2= буре со отворање)

Максималниот волумен дозволен со АДР е 450 литри. Меѓутоа буриња со волумен од 220 литри се полесни и побезбедни за ракување и затоа најчесто се користат. Притоа овој волумен од 220 литри е дозволен исто така и за прекуморски сообраќај (IMDG дозволен волумен за РСВ течност е 250 литри).

Слика 57: Буре со отвор



Слика 58: Втиснато одобрение од ОН



Пакувањето мора да одговара на конструкцијата и на упатствата наведени во АДР. Цврстината е тестирана. Металните буриња одобрени од ОН имаат втиснато жиг кој го гарантира успешното тестирање.

За транспорт на кондензатори кои содржат РСВ мора да го пишува седново:

UN 1A2 Y 400 S 03 CH2025, што значи:

UN	Симбол на Обединетите Нации или скратено ОН
1A2	Код на типот на пакување
Y	Код од два дела : Буква на групата на пакување
400	За цврст товар : Максимална тежина во kg
S	За цврст товар: буква S
03	Последните две бројки од годината на производство.
CH2025	Код на производителот (example)

Кога се работи за РСВ течност, бурињата не смеат никогаш да бидат комплетно наполнети. Треба да се остави околу 50 mm празен простор при случаи кога се зголемува волуменот на РСВ (при високи температури). За полнење на бурињата треба да се користи пумпа; претурање на течноста од едно во друго буре не е многу практично. Бидејќи цената на отстранување и техниките зависат од типот на отпадот, течниот и цврстиот отпад треба секогаш да се одвојуваат.

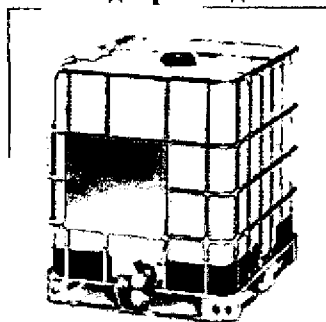
9.2 Преглед на контејнери за транспорт на РСВ

Покрај најчесто користените буриња, може да се користат и други типови на пакување кои се исто така одобрени од ОН и одговараат на упатствата дадени во АДР за транспорт на добра.

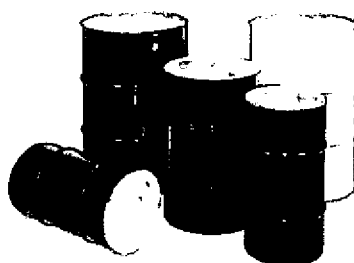
Табела 17: Преглед на видови пакувања

Тип на отпад	Контејнери	Димензии
РСВ течности	Метални буриња за течен отпад одобрени од ОН 1A1 Големи пакувања IBC, 31A., 31B, 31N Контејнери-резервоари	60 до 220 литри 500 до 1250 литри Различни големини
РСВ кондензатори	Метални буриња за цврст отпад одобрени од ОН 1A2	Обично 220 литри
РСВ трансформатори (само кога се испразнети!)	Метални касети 20' контејнери со подлоги	Висина преку 800 mm Различни
РСВ цврст отпад, (метал, почва, талог)	Метални буриња за цврст отпад одобрени од ОН 1A2	Обично 220 литри
Оштетени пакувања (на.пр. буриња од 220 литри)	Буриња за Различни типови	307 литри и 427 литри

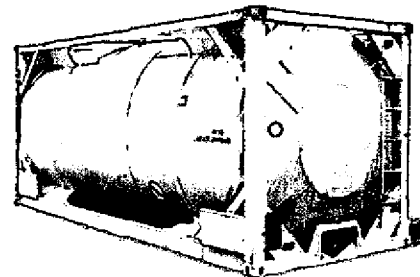
Слика 59: одобрени од ОН IBC



Слика 60: Метални буриња



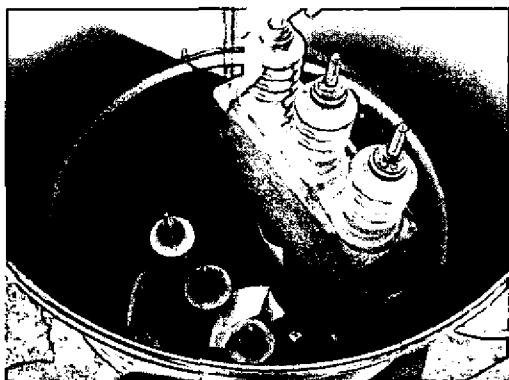
Слика 61: 20' Танк Контејнер



Кондензаторите треба да се пакуваат во буриња одобрени од ОН (1А2). Во бурето мора секогаш да бидат исправени нагоре. Треба да се избегнува секое движење на отпадот внатре во бурето. Затоа се поставуваат абсорбенти, дрво, крпи и сл.

Ако висината на кондензаторите ја надминува висината на бурињата тогаш можеби ќе мора внимателно да се отстранат бушоните. Ова може да се дозволи само откако кондензаторите ќе бидат ставени во бурето. Кондензаторите сместени во бурињата (во исправена положба) кои покажуваат истекувања околу изолаторите не претставуваат опасност. Како дополнителна мерка на безбедност е поставување еден слој од струготини во секое буре, со цел да апсорбира било каков остаток од течност ако е потребно.

Слика 62: Кондензатор во буре одобрено од ОН



Слика 63: Обележување дека е одобрено од ОН



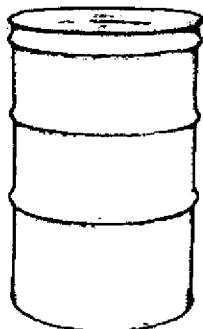
Во случај да во моментот на демонтажа на кондензаторите (и трансформаторите) нема на располагање пакување кое е одобрено од ОН, тие може привремено да бидат сместени во метални касети од најмалку 1,1пати поголем волумен од волуменот на течноста која се содржи во него. Меѓутоа ова може да се однесува на привремено превземени мерки на безбедност, а не како пакување.

Оштетените буриња или оние кои течат како и оние буриња кои не одговараат на регулативата мора да бидат складирани и транспортирани во буриња за заштита. Треба истотака да се превземат мерки за да се спречи секакво движење на внатрешното буре. Ако заштитното буре носи течен РСВ, треба да се додаде доволна количина на абсорбирачки материјал за да може веднаш да ја впије евентуално истурената течност која доаѓа од внатрешното буре.

Слика 64: Заштитно буре I



Слика 65: Заштитно буре II



Слика 66: Пластично заштитно буре



9.3 Обележување на пакувањата

Етикетата ја идентификува опасноста која постои од пакуваниот материјал и е предвиден за да го привлече вниманието на луѓето кои ракуваат со нив за да ги превземат потребните мерки на претпазливост во текот на складирањето и транспортот.

«Портокаловата книга» ги дефинира идентификациите на опасниот материјал и производ. Бројките на идентификација генерално се наречени «ОН бројки».

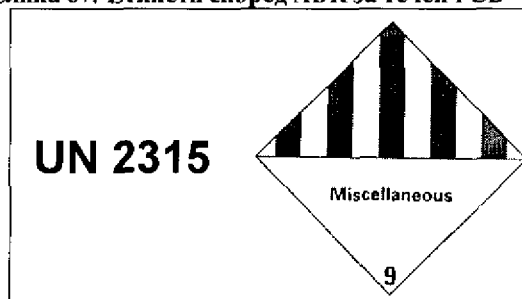
Табела 18: ОН бројки за PCB

UN 2315	PCB, течност(трансформаторско масло, хидраулично масло и сл.)
UN 3432	PCB, цврст (PCB опрема која содржи, PCB контаминирана почва и сл.)

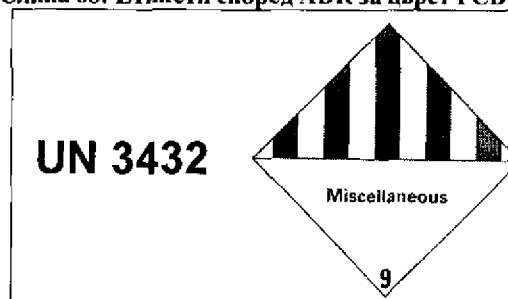
9.3.1 Поставување етикети за складирање и транспорт

Ако отпадот се транспортира по патишта (ADR), секое пакување мора да биде обележено јасно и доволно трајно со ОН бројот за содржината на товарот, при што «ОН» доаѓа пред бројот. Етикетата од класа 9 мора да биде ставена на секое пакување (види слика 67 и 68). Кај заштитните буриња мора да се додаде назнаката «ПРЕПАКУВАНО».

Слика 67: Етикети според ADR за течен PCB



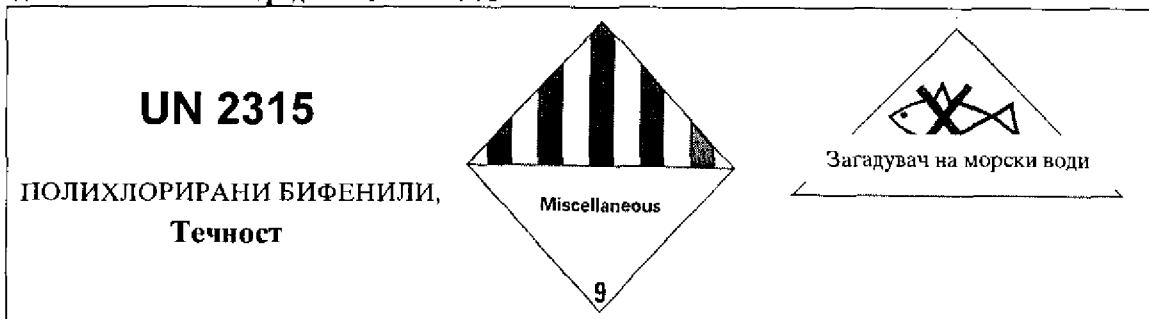
Слика 68: Етикети според ADR за цврст PCB



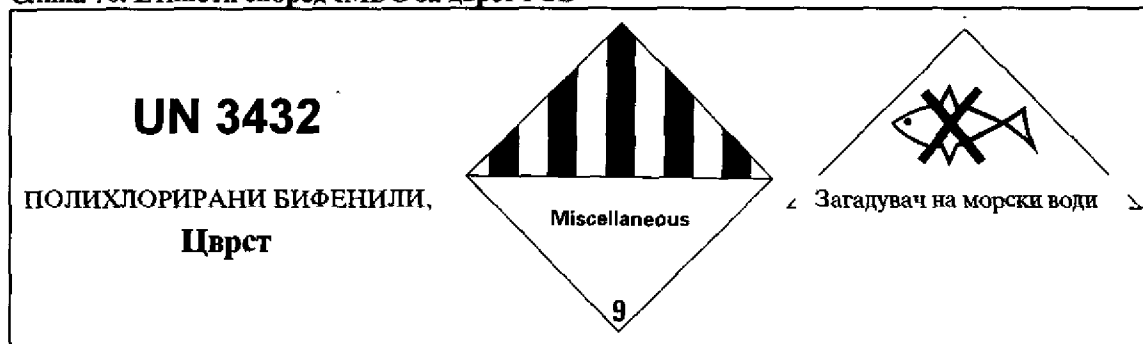
Идентификацијата на контејнерите за прекуморски транспорт е различна. Во такви случаи се применува IMDG (Меѓународен код за поморски транспорт на опасен отпад).

Како додаток на бројот на ОН, мора да се наведе соодветното име (PCB) и некои податоци за содржината (течност или цврста материја). Етикетата за класа 9 и етикетата «загадувач на морски води» мора да бидат залепени на контејнерите, види слика 69 (етикета за течен отпад) и 68 (етикета за цврст отпад).

Слика 69: Етикети според IMDG за течен PCB



Слика 70: Етикети според IMDG за цврст PCB



9.4 Ракување со спакуваниот отпад

Важно е да се мерат пакуваните буриња. По можност да се мери со мобилен мерач на самото место. Така може полесно да се испланира транспортот на отпадот. Следните информации треба исто така да бидат наведени на капакот од бурето:

- Содржина
- Име на локацијата, од каде е пакуван отпадот
- Датум
- Тежина и потпис

Слика 71: Колички за безбедно посење на бурињата



Слика 72: Обележување на бурињата

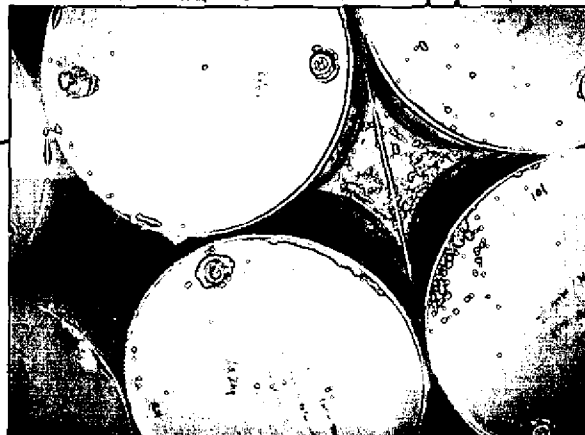


Бурињата чиј капак се отвора мора да бидат добро затворени со «сигурносни стегачи». Полните буриња треба да се носат со колички за безбедно пренесување, вилушкар или кран. Ако се користи кран тогаш постојат специјални клешти за безбедно ракување со бурињата. Само проверените и чисти буриња ќе бидат однесени на отстранување или на привремено складирање.

Слика 73: Корисни информации

Подсјаница XXX
3 конденз, 182 kg
25.07.05 / DEH

Слика 74: Капаци со напишани информации



10 Привремено складирање

10.1 Привремено складирање – на самото место

Генерално, отпадот кој содржи РСВ не треба да се складира на места кои не се специјално предвидени за привремено складирање на опасен отпад. Обично, не постои соодветна инфраструктура која ќе гарантира безбедно складирање. Неконтролирано и нестручно привремено складирање како што е прикажано на сликите 75 и 76 се опасност за луѓето и животната средина и резултира со непотребни дополнителни трошоци.

Слика 75: Лош пример I (складирање на отворено)



Слика 76: Лош пример II (нема тацни за истекување)



Уредите кои содржат РСВ треба да се спакуваат внимателно и безбедно во согласност со применливите закони (види поглавје 9.1) се до нивното заменување, дури и ако нивното отстранување е одложено за подоцна. Независно од квалитетот на привремено складирање, финалното и еколошки соодветно отстранување на отпадот мора да биде испланирано и координирано така за таквото складирање да не трае повеќе од 12 месеци.

Минимум барања за привремено складирање на самото место

Пакување

- Кондензаторите мора секогаш да стојат исправено. Изолаторите се најслабите делови и може лесно да се скршат.
- Кондензаторите и контаминираниот цврст отпад може да се стават во буриња кои не се одобрени од ОН. Меѓутоа, таквите буриња мора да бидат проверени дали се оштетени и дали истекуваат, во таков случај не треба да се користат за транспорт. По употребата, бурињата мора да се третираат како контаминирани и треба да бидат отстранети како опасен отпад.
- Уредите што истекуваат треба да бидат запечатени и ако е потребно да се додаде абсорбент во металните тацни.

Објект

- Подот на привременото складиште мора да биде цврст. Складиштето треба да има ѕидови и заштитен од сите страни од временски промени.
- Сите влезови од складиштето мора да бидат обележени со соодветно предупредување и да биде забранет пристапот за неовластени лица.
- Да се истакнат процедурите во случај на итност и најдобрите работни практики. (види анекси 14.4, 14.5, 14.6)
- Објектот треба да има отвори за перманентно проветрување.
- Мора да се отстранат опасностите и ризиците од пожар (да нема дрвена настрешница, да не се складираат запалливи материји во истиот објект, или во близина на објектот).
- Средствата за гасење пожар (прашок) и абсорбентите (струготини) треба да бидат ставени на дофат.
- Да не се складира храна и да нема погони за преработка на храна во близина на складиштето.

Контрола

- Привременото складирање во кругот на објектот мора да биде одобрено од овластена компетентна институција.
- Регионалната противпожарна бригада мора навреме да биде известена за привременото складирање и за типот и количината на складираниот отпад (копии од листите за складирање).
- Во зависност од величината на складиштето и типот и условите на складираната роба/отпад, треба да бидат испланирани дневни, неделни и месечни инспекции(проверки).

Сета стока/отпад мора јасно да биде означена давајќи информација за типот на отпадот, датумот на пакување, тежината, потеклото и останатите важни податоци. Листата за складирање мора редовно да биде ажурирана и постојано да биде достапна на увид.

10.2 Централна платформа за складирање

Централната платформа за складирање треба да има просторија за складирање, каде ќе бидат собирани уредите со РСВ и придружниот отпад и складирани се до нивното финално отстранување. Таквата платформа би можела да се користи како «буфер зона» за капацитетите за третирање на отпад што ќе гарантира константно празнење на погоните.

Најважно е да не постојат несоодветни и нестручни складирања кои би можеле да претставуваат висок ризик за луѓето и животната средина. Притоа треба да се следат следните упатства:

Централна платформа за складирање

Пакување

- Отпадот кој содржи РСВ мора да биде спакуван во согласност со упатствата дадени во АДР (види поглавје 9).

Објект

- Подот на централната платформа за складирање мора да биде цврст. Ако има некаква пукнатина на подот треба да се затвори.
- Складиштето мора да има ѕидови и да биде заштитено од временски промени.
- Сите влезови од складиштето мора да бидат обележени со соодветно предупредување и да биде забранет пристапот за неовластени лица.
- Од безбедносни причини, не би требало да се влегува во централната платформа за складирање без да се изврши претходна контрола.
- Да се истакнат процедурите во случај на итност и најдобрите работни практики. (види анекси 14.4, 14.5, 14.6)
- Објектот треба да има отвори за перманентно проветрување (со активен јаглен).
- Мора да биде доволно голема работна просторија каде ќе може да се дренираат трансформаторите или отпадот да се пакува. Подот од оваа просторија треба да биде покриен со метал и да биде апсолутно цврст, единствена алтернатива би можело да биде епокси подлога која е отпорна на РСВ.
- Треба да се обезбедат една голема или неколку помали тацни за дренирање. (за опремата или поединечни за бурињата).
- Мора да се отстранат опасностите и ризиците од пожар (да нема дрвена настрешница, да не се складираат запалливи материји во истиот објект, или во близина на објектот).
- Да не се складира храна и да нема погони за преработка на храна во близина на складиштето.

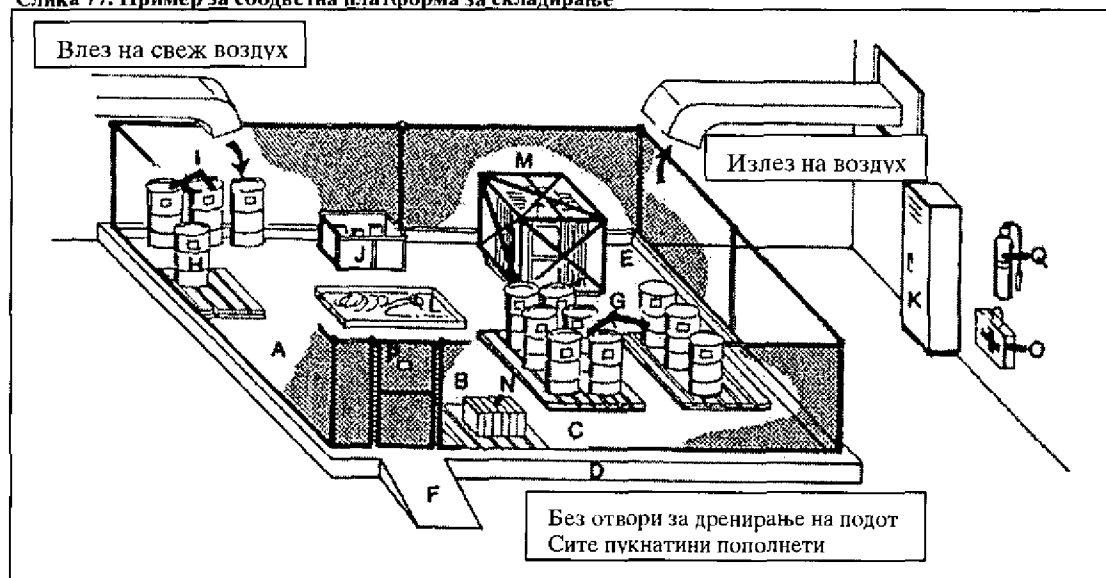
Инфраструктура

- Довод на струја и вода.
- Соодветен кран или вилушкар за преместување и носење на трансформатори, високо напонски кондензатори и пакети.
- Објектот мора да има пристап за камиони. (Утовар/истовар).
- Треба исто така да има доволно место за движење на камионот или кранот пред објектот.
- Средствата за гасење пожар (прашок) и абсорбентите (струготини) треба да бидат ставени на дофат.

Контрола

- Централната платформа за складирање мора да биде одобрена од Службата за животна средина во рамките на МЖСПП.
- Регионалната противпожарна служба мора да биде известена за постоењето на платформата, нејзините активности и периодично за типот и количината на складираната стока/отпад (копии од листата за складирање).
- Треба да постои генерално прифаќање од страна Градскиот совет и ако е потребно согласност од граѓаните..
- Платформата треба да се проверува дневно.

Слика 77: Пример за соодветна платформа за складирање



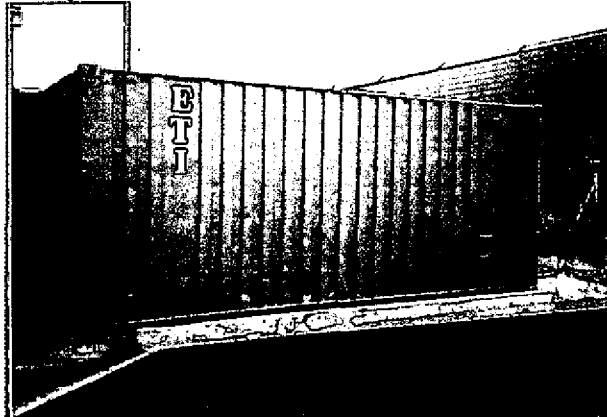
[Handbook on PCB in electrical equipment, Environment Canada]

Легенда

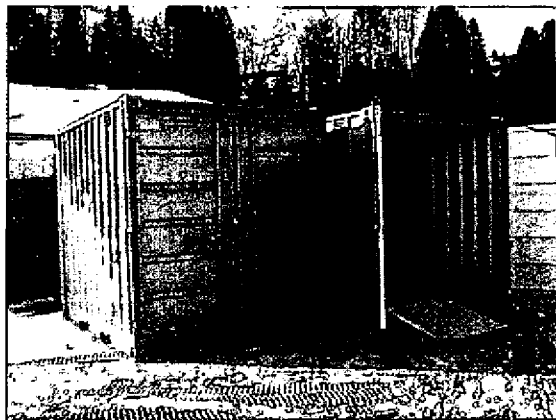
- | | |
|---|--|
| A - заштитна ограда | H - заштитно буре |
| B - заклучна врата | I - резервно буре |
| C - бетонски под (непропустлив)
- запечатени се сите пукнатини и процели
- подот премачкан со епокси боја за да се превенира продирање на РСВ во бетонот | J - материјал за чистење, складирани во бункер |
| D - бетонски ивичник околу складираниот материјал; внатре од ивичникот премачкано со епокси премаз | K - плакар за ЛЗО за работа со РСВ |
| E - на аглите од ивичникот заптивна маса за да се спречи истекување под ивичникот | L - пумпи и црева за работа со РСВ поставени во тацна за истекување |
| F - рампа преку бетонски от ивичник која води во складишниот простор | M - стар трансформатор во заштитна комора |
| G - буриња кои содржат РСВ отпад
- складирано на палети за да бидат мобилни | N - доставени кондензатори на палети за пакување |
| | O - сет за прва помош |
| | P - РСВ етикета на врата |
| | Q - противпожарен апарат на база на прашок или абсорбенс |

Ако нема платформа како што е погоре опишано или некое друго привремено складиште, тогаш би можело да се инсталира мобилно привремено складиште за кратко време. Во зависност од вкупната количина на собраниот отпад 20' или 40' контејнери со интегрирани тацни за истекување заради претпазливост би биле идеално решение. Треба да се има предвид дека вообичаените контејнери немаат метална туку дрвена подлога.

Слика 78: Типичен 20' контејнер со тацна за истекување



Слика 79: Привремено складирање во контејнери



11 Транспорт

11.1 Меѓународна регулатива за транспорт на опасни материи

Во зависност од видот на транспортот на опасни материи, се применуваат следниве регулативи:

- ADR (Европски договор за меѓународен превоз на опасни материи по патишта)
- IMDG (Меѓународен поморски код за опасни материи/прекуморски транспорт)
- RID (Регулатива за меѓународен транспорт на опасни материи во железнички транспорт)
- IATA DGR (IATA регулативе за авионски транспорт на опасни материи)

Треба да се потенцира дека сите овие регулативи (ADR/IMDG/RID/IATA-DGR) се многу слични помеѓу себе. Единствената разлика е специјалното пакување, етикетите или ограничувања во количината се наведени за различен вид транспорт, во зависност од типот на опасните материи.

11.2 АДР

Пакувањата на опремата која содржи PCB треба да е во согласност со АДР и е опишана во поглавје 9. Некои регулативи поврзани со транспорт на опасни материи согласно АДР се споменати подолу:

11.2.1 Обврски на главните чинители

Во основа, АДР се разликува помеѓу тројцата главни чинители, чии обврски се опишани подолу:

Извозник

- Да провери дали робата која се транспортира е класифицирана и одобрена за транспорт
- Да ги обезбеди сите потребни документи за транспорт
- Да користи само пакувања одобрени од ОН кои се правилно обележени со етикети.

Превозник

- Да провери дали се обезбедени сите потребни пропратни документи со возилото
- Да се провери дали превозот е во добра состојба, без видливи оштетувања како пукнатини или истекувања.
- Да се внимава возилото да не биде претоварено.
- Да се провери дали се ставени етикетите и другите обележувања
- Да се провери дали упатствата за возачот се наоѓаат во возилото.
- Да не се превезува стока која не одговара со регулативите.

Увозник

- Да не се доцни со приемот на стоката без причина и да се провери возилото по истоварувањето дали се исполнети упатствата од АДР.
- Да се исчистат и деконтаминираат возилата и контејнерите.
- Да се провери дали на исчистениот и деконтаминиран контејнер останале видливи траги од етикетите или означувањата

11.2.2 Документација

Секој транспорт мора да биде проследен со следната документација во согласност со АДР:

Документ за транспорт

Во документот за транспорт за секое поединечно парче од стоката/отпадот мора да бидат наведени следните податоци :

- ОН бројот со ознаката «ОН» пред бројот
- Ако треба стоката да се транспортира како отпад, зборот «ОТПАД» мора да биде напишан пред ОН бројот
- Официјалното име (полихлорирани бифенили) и техничкиот назив (PCB)
- ОН класа (9)
- Група на пакување
- Тип на пакување и број на пакување
- Вкупна количина на сите опасни материи со различен ОН број
- Име и адреса на извозникот
- Име и адреса на увозникот

Сертификат за пакување на контејнер

Ако опасните материи се транспортираат во контејнер за прекуморски транспорт, тогаш овој сертификат треба да биде приложен кон документот за транспорт. Во суштина сертификатот за пакување на контејнерот потврдува дека стоката е пакувана согласно параграф 5.4.2 од IMDG кодот. Во анекс 14.11 е даден пример за овој документ.

Писмени упатства

За да може да се превземат итни мерки во случај на незгода или слично, возачот мора да има транспортни картички за итни случаи (TREM CARD-TRansport EMergency CARD) во која ќе бидат накратко наведени податоците за транспортираната стока и тоа:

- Име, класа и ОН број
- Опасности кои можат да произлезат од стоката
- Потребна дополнителна опрема
- Мерки кои треба да се превземат

За транспорт на опасен отпад треба да се има предвид не само АДР регулативата туку и процедурите и документите од Базелската Конвенција. Понекогаш овие две регулативи се преклопуваат, затоа е доволно да се применува документот за транспорт на Базелската конвенција (види анекс 14.8).

11.3 Национален транспорт во Македонија

Според прирачникот за превоз на опасни супстанции, превозниците треба да ги почитуваат следните услови:

1. Возилото треба да биде правилно обележено (Камлер таблери, налепници за опасност и сл.)
2. Заштитна опрема:
 - а. лична заштита
 - б. Заштитна опрема за возилото според АДР

3. Документација за превоз на опасни материи :
 - а. АДР документ за транспорт
 - б. Упатства за посебни мерки за безбедност
 - в. АДР сертификат за возачите на возила кои превезуваат опасни материи
 - д. Сертификат за одобрување на возилото кое превезува опасни материи
4. Натовар, превоз и растовар на опасните материи
5. Обврски и одговорности на учесниците во превозот на опасните материи
6. Постапки во случај на сообраќајни незгоди и противпожарна заштита
7. Прва помош

11.4 Прекуграничен транспорт на опасен отпад

Кога се извезува РСВ отпад во други земји, треба да се следат процедурите наведени во Базелската конвенција (види поглавје 1.1). Еден важен услов во Базелската конвенција е дека прекуграничниот транспорт на опасен или друг отпад треба да се врши само откако ќе се добие претходно писмена нотификација од компетентните државни институции за извоз, увоз и транзит и согласност од овие институции за прекуграничен транспорт на отпад. Понатаму, секоја испорака на опасен или друг отпад треба да има своја пропратна документација од местото каде почнува прекуграничниот транспорт до местото каде се отстранува/одлага. (види анекс 14.8).

За повеќе информации контактирај со компетентните институции:

Министерство за животна средина и просторно
планирање-
Канцеларија за POPs
Дрезденска 52
1000 Скопје – Македонија

Телефон: +389 2 3091 534
Факс: +389 2 3091 537
E-mail: a.mickovski@pops.org.mk
a.nedelkov@pops.org.mk
Web: www.moep.gov.mk

11.5 Товарење и безбедносни проверки пред да започне транспортот

11.5.1 Товарење на камион за локален транспорт

Целиот опасен отпад треба да биде спакуван и етикетан според АДР (види поглавје 9.1 и 9.2).

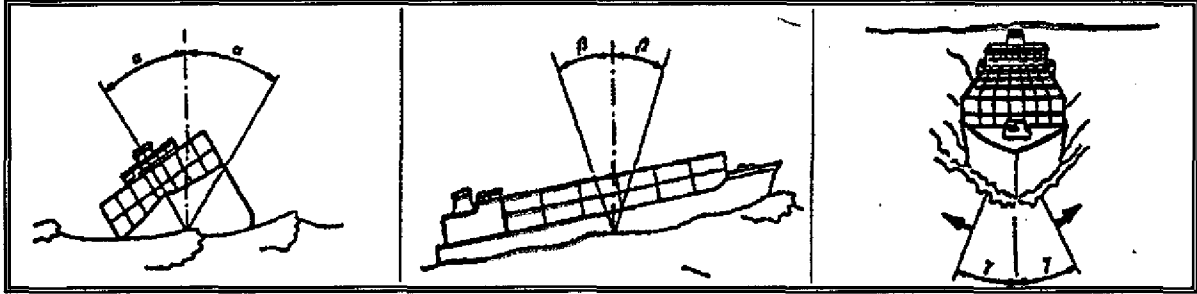
11.5.2 Товарење на 20' контејнер за меѓународен транспорт

Типот на пакување и транспорт зависи од одбраниот метод на отстранување и може да биде различен. Треба да се има предвид дека покрај националните и интернационалните регулативи за пакување, мора да се почитуваат и посебните спецификации (ако ги има) од погонот за отстранување на отпадот.

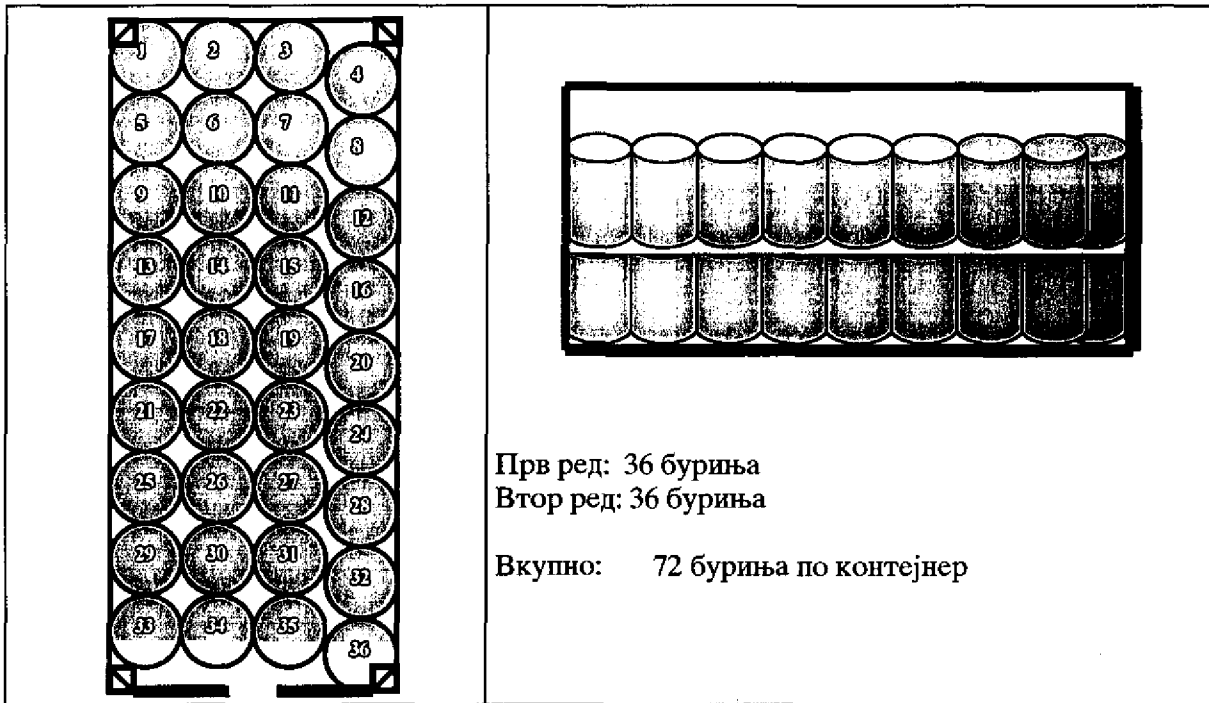
Пред да се наполни секое буре треба да се провери дали има евентуални оштетувања. Со бурињата треба да се ракува внимателно.

Кога се транспортира на долги релации, од особена важност е да се провери товарот да не се движи (види слика 80). Товарот треба да биде идеално обезбеден со оптимална употреба на заштитни мерки како што се појаси за прицврстување, дрвени табли за против лизгање и воздушни перничкиња. Исто така важно е тежината на секое посебно пакување во камионот или контејнерот да е подеднакво распореден. Понатаму, треба да се утврди и вкупната товарна тежина која варира во различни држави.

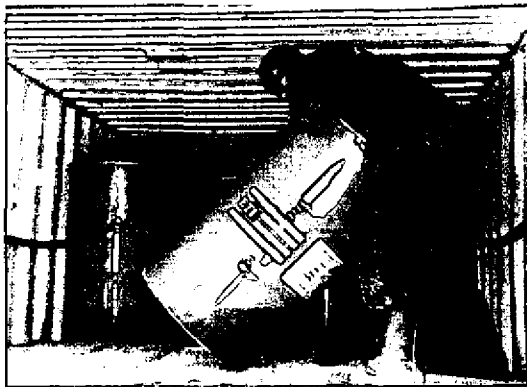
Слика 80: Да се провери движењето на контејнерот или бродот



Ако за транспорт се користи 20' контејнер, тогаш има простор за 36 ОН буриња во еден ред. Контејнерите треба да бидат товарени во два реда, така вкупно може да се товарат 72 буриња во еден контејнер. Наредната слика покажува како треба да се редат бурињата во контејнерот со помеѓу редовите вметната подлога направена од шперплоча.



Слика 81: Утоварување на контејнерот

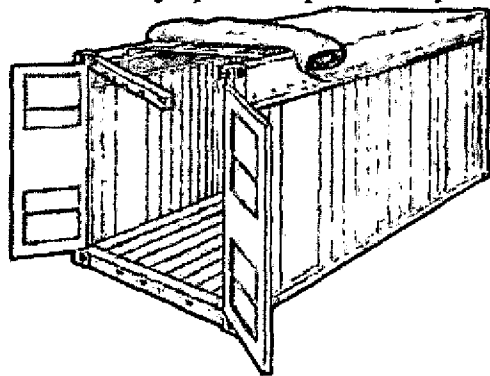


Слика 82: Подигање на контејнерите до камионите

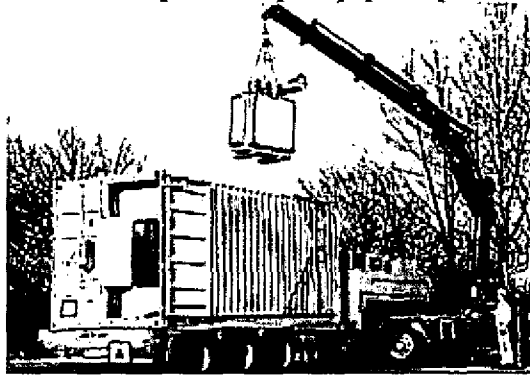


Кога се транспортираат (испразнети) трансформатори, уредите мора да бидат добро прицврстени со помош на доволно цврсти појаси фиксирани за јамките за подигање. Полнењето е полесно ако се користат контејнери со отвори од горе. Но тие контејнери треба да се заштитат од дожд со церада.

Слика 83: Контејнер со отворање од горе



Слика 84: Товарење на трансформатори



Постојат и специјални контејнери за безбедно транспортирање на трансформатори кои содржат РСВ а не биле испразнети од масло(види слика 84). Таквите единици се поскапи.

12 Отстранување

12.1 Апстракт

При селекција на најадекватна технологија одредени конкретни и релативни критериуми мора да бидат земени во предвид. Во релативните критериуми спаѓаат: до кој степен активноста е прифатена од јавноста, проценка на ризикот и влијанието на животната средина, што всушност зависи од специфични географски карактеристики на локацијата. Како конкретни критериуми може да се дефинираат: применливост на методот (согласно развојниот статус), вкупните трошоци, минимум концентрација која може да се постигне, време потребно за чистење, изводливост, одржување, трошоци за третман по завршената операција и можност да се користи почвата по третманот.

Разликата помеѓу технологиите кои само го одвојуваат и/или концентрираат загадувачот (пр. екстракција на разредувачот, термална десорпција) и оние со кои се уништува загадувачката супстанција (пр. инценерација, дехлоринација или биодеградација) мора да се има во предвид. Оние технологии кои само ги имобилизираат загадувачките супстанции (пр. депонии, стабилизација и витрификација) исто така треба јасно да бидат издиференцирани.

Презентираните технологии покриваат различен степен на третман и обновување на компонентите на трансформаторот. Ова е фактор за кој мора да се води сметка при споредувањето на технологиите. Никогаш деконтаминацијата не е комплетно аплицирана на сите компоненти, што значи дека остануваат резидуи кои мора да бидат согорени. Во најдобар случај станува збор за порозни делови (дрво и хартија), освен ако техниката со користење на растворувач не е користен во долг временски период и е добиен производ кој може да се депонира бидејќи остатоците од РСВ се прифатливи. Со други зборови, вкупните трошоци за третманот (вклучувајќи ги трошоците за финално отстранување на резидуите) мора да бидат земени во предвид.

По изборот на технологијата, операцијата треба да ја изведува компанија која ја избрало Министерството за животна средина и просторно планирање односно ако се врши извоз на отпадот кој содржи РСВ треба да биде одобрен од овластена институција во засегнатата земја.

Заклучоци

Инценерацијата е технологија која е докажана во деструкцијата на РСВ поради што останува како крајно решение.

Поради цената на инценерацијата и непостоењето на опрема во повеќе земји, се користат алтернативни технологии.

Некои од овие технологии имаат предност не само поради ниската цена, туку и поради можноста економично да се третираат многу помали зафатнини на отпаден материјал.

Иако деконтаминацијата на маслото може да се постигне со технологии кои овозможуваат комплетна деструкција на РСВs, металните делови на трансформаторите и кондензаторите може да претставуваат проблем поради присуството на мали количини на порозни органски материјали чиј третман (до комплетна деконтаминација) е скап.

Во декември, 2004 година, UNEP издаде ажурирана верзија на инвентарот на капацитети за уништување на РСВ. Брошурата може да се најде на:

http://www.chem.unep.ch/pops/pcb_activities/pcb_dest/PCB_Dest_Cap_SHORT.pdf

12.2 Состојба во Република Македонија во 2004 година

Трошоците за отстранувањето во многу зависат од фактот дали во Македонија ќе биде обезбедена опрема за еколошки прифатлив третман на отпадот во согласност со законските одредби, или отпадот ќе биде извезуван за негово крајно отстранување. Во вториот случај трошоците за превоз на опасниот отпад треба да се сметаат како важен фактор во дефинирањето на буџетот.

Новите технологии базично овозможуваат деконтаминација на трансформаторите во (мобилните) инсталации во Македонија, со што единствено се извезува за отстранување масло со концентрација од $> 500 \text{ mg/kg}$.

Потенцијалните инвеститори во инсталации за третман мора да бидат информирани за количината на опрема која содржи РСВ, а е потребно да се отстрани во земјата или во регионот. Покрај тоа, мора да се има предвид дека инценерацијата при висока температура е обично единствена адекватна опција за кондензаторите, како и за маслата и цврстите делови кои содржат $> 500 \text{ mg/kg}$ РСВ. Поради тоа, податоците од инвентарот на РСВ се потребни за детална проценка на можностите за отстранување во Македонија во иднина. Во текот на подготовката на овој прирачник, инвентарот на РСВ е во фаза на подготовка.

Иако активностите за подготовка на инвентар се во тек, сепак се во почетна фаза и во текот на летото 2005 нема да биде дефинирана конечната состојба со опремата која содржи РСВ во Република Македонија. Заради тоа, во оваа фаза не е можно да се направи проценка на можностите за отстранување во Република Македонија во иднина. Сепак, стои фактот дека во Република Македонија не постои капацитет за еколошки прифатлив третман на опремата која содржи РСВ и вклучување на нови технологии и градење на нови капацитети за деконтаминација на оваа опрема во блиска иднина.

12.3 Преглед на методите за деконтаминација

12.3.1 Дехлоринација

Хемиската дехлоринација се базира на реакциите со алкален метал органски сврзан или алкален метален оксид или хидроксид. Процесот на дехлоринација е докажан за третман на течни РСВs и масло што содржи РСВs. Хлорот се конвертира во неоргански соли кои може да се отстранат од органската фракција со филтрација. Реакција се одвива во инертна атмосфера. Некои компании обезбедуваат мобилни погони за третман, кои може да се користат на трансформаторите кои се во употреба на лице-место. Постојат неколку типови на овој тип на технологија:

Процес на дехлоринација со базен катализатор (BCD)

Процесот на дехлоринација со базен катализатор (BCD) е сериски процес составен од повеќе фази. Со овој процес може да се третира РСВ отпад до $100'000 \text{ mg/kg}$. Потребно е перење на растворувачот од компонентите на трансформаторот. Кондензаторите треба прво да бидат исечени, па потоа да бидат третирани со процесот на дехлоринација со базен катализатор. Со овој процес се редуцираат хлорираните органски соединенија до помалку од 2 mg/kg .

Процес Eco Logic

Технологијата за деконтаминација на Eco Logic се спроведува на висока температура, но без апликација на инценерација. Процесот вклучува хемиска редуција на органските соединенија со водород во гасна фаза на температура од 850°C или повисока.

Процесот се состои од неколку чекори. Во првиот реактор различните продукти се доведуваат во форма погодна за третирање. Гасна фаза се случува во главниот реактор. Третиот чекор е гасниот систем за прочистување; во четвртата фаза се врши компресија на гасните продукти, по што следува единицата за складирање.

Во случај на цврст контаминиран отпад, како што е електричната опрема, таа треба прво да отвори или пробуши за да се овозможи пристап. Потоа се воведува во првиот реактор, па доаѓа во главниот реактор. Контаминираниите супстанции во течна фаза може да се инјектираат директно во главниот реактор заради конверзија.

PCB Gone

Процесот дефиниран од SD Myers наречен PCB Gone е многу специфичен за отпадот кој треба да се третира. Меѓу другите оваа опрема е дизајнирана да третира трансформаторско масло контаминирано со PCB со концентрација пониска од 10'000 mg/kg. Оваа опрема не бара дислокација на трансформаторот или негов транспорт до сервис. Со овој метод може да се постигнат концентрации под 2 ppm. Тој вклучува циркулација на флуидот од трансформаторот преку систем за филтрирање се додека заостанатата концентрација на PCB е под дозволената. Континуираната рецикулација на флуидот преку трансформаторот во голема мера го испира PCB од навоите на трансформаторот и другите внатрешни компоненти. Третираното масло е тогашгодно за повторна употреба. Можни се истекувања од порозните делови од трансформаторот (изолација од дрво и хартија) за што е потребен повторен третман по одредено време.

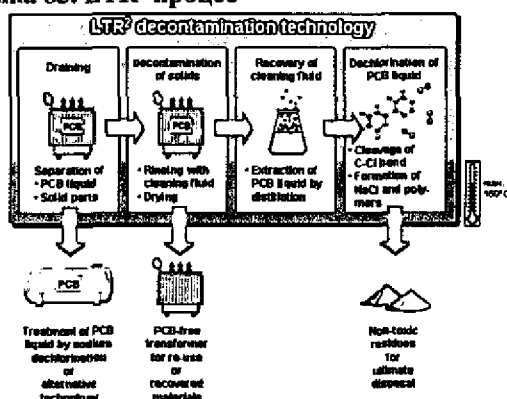
12.3.2 LTR² технологија

LTR² технологијата (испирање при ниска температура и повторна употреба/обновување) беше развиена од ABB и MBO во 2004, а сега се промовира од ENVIO. После сушењето од течноста која содржи PCB, резидуите на PCB кои остануваат во трансформаторот (главно на телото и навоите на трансформаторот) се отстрануваат со употреба на флуид за чистење под адекватни и безбедни услови. По завршувањето на процесот, секундарниот материјал кој може повторно да се употребува содржи остатоци од PCB под 5 ppm.

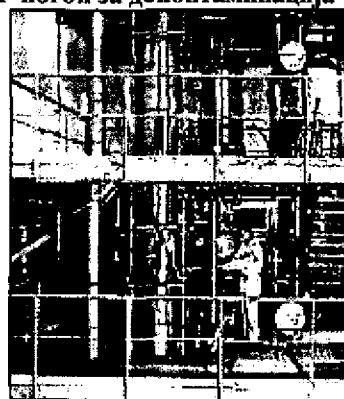
Оваа технологија дозволува реквалификација на многу трансформатори кои содржат PCB, така што може повторно да се стават во употреба. Материјалите од трансформаторите кои не се вратени во употреба се скоро потполно обновени за повторна употреба (метални делови). Останатиот PCB флуид и масло се согорува или се уништува со апликација хемиски процес со натриум.

Технологијата е модуларна и скаларна и може да се развие во мали капацитети во секоја земја која е заинтересирана да финансира во третман на PCB без некои посебни вложувања.

Слика 85: LTR² процес



Слика86: LTR² погон за деконтаминација



Повеќе податоци за технологијата и Envio може да се најдат на <http://www.envio-group.com>

12.3.3 Повторно полнење

Слично со PCB Gole процес и повторното полнење е дизајнирано да ја редуцира концентрацијата на PCB до нивоа кои се дозволени за трансформаторот да остане во функција. Повторно полнење на трансформаторот значи празнење на опремата од диелектричниот флуид и замена со ново масло кое не содржи PCB. Бидејќи внатрешноста на трансформаторот е комплексна, оваа операција може да трае долго. Посериозен проблем претставува присуството на компоненти од дрво и хартија. Овие материјали се порозни со можност да задржат контаминирано масло. Заради тоа, не е можно за релативно кратко време да се отстрани целото масло кое содржи PCB. Како резултат на тоа, кога се става новото чисто масло во трансформаторот се јавува постепено истекување на остатоци од PCB од порозните компоненти. По неколку месеци мерената вредност на нивото на PCB во новото масло постепено се покачува, можеби над нивоата кои треба да се постигнат. Потребно е време да престане истекувањето, па престанокот на ослободување на содржина на PCB зависи од големината и структурата на опремата. Тестирањето на содржината на PCB после повторното полнење мора да се спроведат после девет месеци од започнувањето на работата на трансформаторот. Во некои случаи неопходно е да се изведат неколку операции на повторно полнење за да се постигне бараното ниво.

Дали ќе биде применет процесот за повторно полнење ќе зависи од локалните фактори. При тоа мора да се земат предвид трошоците за изведување на операцијата на повторно полнење (можеби ќе биде потребно таа да се повтори), трошоците за отстранување на контаминирани материјали произведени при операцијата, како и на векот на користење на трансформаторот споредени со трошоците за набавка на нов трансформатор ако оригиналниот се фрли. Тука мора да се води сметка и за поголемата ефикасност на новиот трансформатор.

12.4 Методи на отстранување

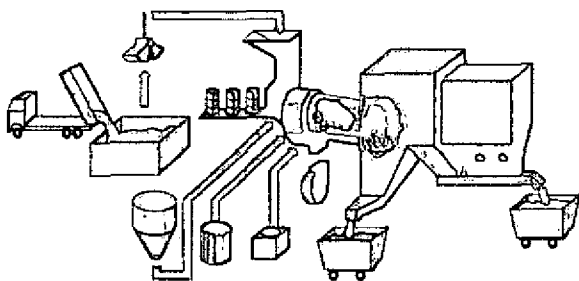
12.4.1 Инценерација на висока температура

Инценераторите за опасен отпад содржат основна комора (примарна комора) за спалување на PCBs and POPs (застарени пестициди) и комора по спалување. Секундарната комора се користи во продолжување на времето на престој во комората заради максимална деструкција на материјалот и негова термална оксидација во гасови и несогорливиот цврст материјал.

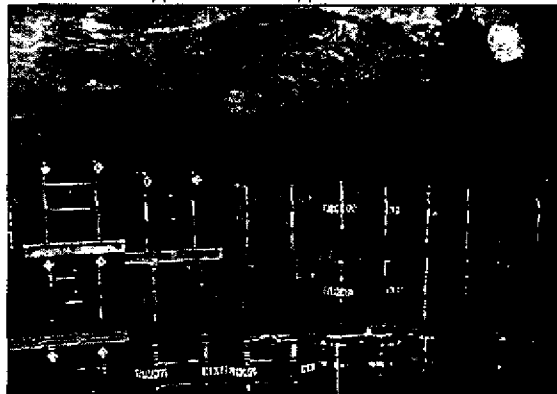
После секундарната комора доаѓа системот за третман на гасовите. Ова вклучува систем за ладење каде брзо се лади гасот до безбедна температура при што е оневозможено создавањето на диоксини и фурани. По овој систем се сместени влажните скрубери. Дополнително инценераторите се снабдени со уреди за отстранување на диоксините (каталитичка редуција, преципитатори и други реактивни апсорбенти).

Хемизмот на инценерацијата се состои во контролирана висока температура на примарните органски соединенија заради добивање на јаглеродендиоксид и вода. Неорганските супстанции (соли, киселини и метални соединенија) може исто така да бидат произведени од овој отпад. Инценерацијата при управувањето со опасен отпад е многу комплексен процес и бара контрола на кинетиката на хемиските реакции во услови на непостојана состојба.

Слика 87: Процес на инценерација



Слика 88: Подземно складиште



12.4.2 Инценерација во цементни печки

Во принцип, цементните печки може да се користат за уништување на РСВ. Сепак потребно е да се направат испитувања заради проверка на излезните гасови од печките и нивното влијание на животната средина. Ако цементните печки се користат за согорување на отпад, треба да бидат земени во предвид постоечките стандарди. *Засега, Македонија нема усвоено никаква регулатива, поради што се повикува на регулативата 94/67/EG на Советот на Европа за инценерација на токсичен отпад.* За да се пресретнат обврските од оваа регулатива потребна е апликација на многу високи технички стандарди (модерна печка, одвод за хлорот, контрола на времето на престој и температурата на гасовите). *Сепак, сеуште не се направени тестирања за РСВ отпад. Цементната индустрија информира дека горивото кое ише го користаат содржи помалку од 50 ppm и укажуваат на нивната намера да не прифатат РСВ отпад.*

12.4.3 Подземно депонирање

Закопување на отпад кој содржи РСВ е строго забрането. При складирањето на опасен отпад во подземни депонии мора да бидат исполнети строги барања од геолошка природа. Исто така, мора да постои официјално одобрение за складирање на отпад кој содржи РСВ. Пред складирањето треба да се отстрани ладилниот флуид од трансформаторот и да се отстрани со апликација на други методи. Ако се земе предвид особината на РСВ тешко да се разградуваат, не може да се смета на овој метод како (крајно) решение. Досега овој метод главно се применува во рудниците на сол во Германија.

12.4.4 Систем "Плазма лак"

Системот "Plasma Arc" користи плазма лак уред (може да се сретне како plasma брeнер) за продукција на екстремно високи температури (до 10,000°C) за деструкција на високо-токсичен отпад (PCBs, POPs и друго). Системот "Plasma Arc" користи електрична струја како извор на енергија што го прави скап.

12.4.5 "In Situ" Витрификација

"In Situ" Витрификација (ISV) е комерцијална технологија која се користи за ремедијација на контаминираниите локации и третман на отпад. Тоа е мобилен процес каде се користи термички третман со електрична енергија за загревање и топење на контаминираниите почви, талог и други материјали од земја. Третманот резултира со перманентна деструкција на органските загадувачи и перманентна имобилизација на неорганските загадувачи со добивање на стаклест продукт со висок интегритет.

12.4.6 Биоремедијација

Кај биоремедијацијата се користат микроорганизми за разлагање на органските хемиски соединенија кои ја контаминираат почвата. Поентата на процесот е да се идентификуваат адекватни организми за изведување на процесот на биоремедијација. Посебно внимание треба да се обрне на процентот на влагата, температурата, присуството на кислород, изворите на храна за да се постигне успешна апликација. Кај овој метод се третира почвата на самото место со што се избегнува потребата од трансфер на почвата. Генерално, оваа постапка не е препорачлива за многу контаминирани почви, туку за почви кои содржат мали концентрации на POPs и РСВ.

12.4.7 Технологии во развој

Постојат голем број на технологии кои сеуште се проучуваат, но не се опишани во овој прирачник. На интернет страните: http://www.chem.unep.ch/pops/pcb_activities/PCB_proceeding/Presentations/PCB%20Global%20McDowall.pdf и http://www.unep.org/stapgef/documents/Wshop_docs/POPs%202003/Non-com%20technical%20review%20STAP_feb04.pdf може да се најде "преглед од иновативни и

технологии во развој за деструкција и деконтаминација на POPs и технологии кои може да се користат во земјите во развој", чија изработка е поддржана од GEF.

13 Речник

ADR	Европски договор за меѓународен патен транспорт на опасни стоки
Askarel	Комерцијален назив на РСВ масло (САД, Монсанто)
Кондензатор	Опрема или единица чија улога е опаѓање на напонот заради корекција на факторот на моќта во електричниот систем; Некои кондензатори користат РСВ како ладилен флуид.
Банка на кондензатори (Генерално)	Практично, постојат три различни начини за корекција на факторот на моќта (PF): Кондензатори за "индивидуална" корекција на факторот на моќта; кондензаторот е директно поврзан со терминалите на опремата (мотори, машини за заварување) произведувајќи опаѓање на напонот
Банка на кондензатори (нисконапонски)	Кондензатор за "група" корекција на факторот на моќта; кондензаторот (ите) е (се) поврзани со нисконапонски собирен вод на трансформаторската станица, која напојува одреден број на потрошувачи со индивидуални мотори, машини за заварување, итн.
Банка на кондензатори (среднонапонски)	Кондензатор за "централна" корекција на факторот на моќта; Голема кондензаторска инсталација поврзана со средно и високонапонски собирен вод на станица каде многу индивидуални електрични уреди (мотори, итн.) од различна големи оперираат во различно време и периоди.
Затворени системи	Кондензатори и трансформатори, каде РСВ се наоѓа во комплетно затворени садови; РСВ ретко е ослободува од затворени системи (оние кои се во добра кондиција)
Конгенер	Зависно од бројот и позицијата на атомите на хлор во молекулата на бифенилот, 209 изомери и хомолози на хлорни бифенили се теоретски возможни. Секое соединение од оваа група се нарекува РСВ конгенер.
Контејнер 20'	Меѓународно усвоен израз за контејнери за транспорт и складирање со стандардна големина од 2 x 2 x 6 m (40' Контејнер – 2 x 2 x 12 m)
Контејнер во облик на кутија	Постојат различни типови на 20' и 40' контејнери, најчест е контејнерот во облик на кутија со врата во предниот дел, од отворениот врв покривот на контејнерот може да се отстрани заради изведување на активностите полнење и празнење (пр. идеално за трансформаторите)
COOF	Координативна канцеларија на seco/SDC во Скопје
Ладилен флуид	Диелектричен флуид
CSC Одобрение	Конвенција за безбедни контејнери; Одобрението потврдува дека постапката е во согласност со Конвенцијата за безбедни контејнери
DIN	Германски институт за стандардизација
ECD	Детектор за зафат на електрони; Детектор за GC
ELV	Стари возила
ECM РСВ тим	Овој тим (ови) ќе биде обучен за демонтирање на кондензатори кои содржат РСВ во рамките на швајцарскиот проект. Исто така, тимот ќе биде опремен и обучен да извршува основни активности за чистење и да реагира во случај на инциденти.
ETI	Environmental Technology International Ltd. / Швајцарија
GC	Гасна хроматографија; Процедура за детерминирање на испарувачките супстанции
GEF	Глобален еколошки фонд - меѓународна финансиска институција во која членуваат 174 земји
IATA DGR	IATA регулатива за транспорт на опасни стоки / воздушен транспорт
IMDG	Меѓународен поморски код за опасни стоки / поморски транспорт

LV	Низок напон (230/400VAC)
µg	Микрограм
MEPP	Министерство за животна средина и просторно планирање на Република Македонија (МЖСПП)
mg/kg	Милиграм по килограм
MV	Среден напон (Обично во опсег помеѓу 11 и 66 kV)
ng	Нанограм (1000 ng = 1 µg)
Отворени системи	Апликации каде РСВ се троши во текот на нејзината употреба или не е адекватно отстранета после нејзината употреба, или после употребата на производи кои содржат РСВ; Отворените системи ослободуваат РСВ директно во животната средина (пр. омекнувачи во PVC, неопрен и други гуми кои содржат хлор)
PCB	Полихлориран бифенил
PCDD	Дибензо-р-диоксини или диоксини; Високо-токсични нус-производи на РСВ
PCDF	Дибензофурани или фурани; Високо-токсични нус-производи на РСВ
Постојан	Многу тешко разградливи во животната средина
PPE	Лична заштитна опрема
POPs	Перзистентни органски загадувачи
ppm	Делови од милион (mg/kg)
Основен извор	Производ на кој му е додаден РСВ за да влијае на неговите карактеристики (пр. ладилни флуиди за трансформатори како Askarel, Pyralene, Clophen, итн.); Овие производи континуирано емитуваат РСВ
RID	Регулатива за меѓународен транспорт на опасни стоки / железнички транспорт
seco	Државен секретаријат за економски работи / Швајцарија
Секундарен извор	Производ кој оригинално не содржел РСВ, туку подоцна е контаминиран од РСВ емитувано од примарниот извор (пр. со емисија од примарните извори или употреба на контаминирани пумпи, црева, итн.).
Севесо	Место во близината на Милано, Италија, каде при инцидент биле ослободени диоксини во 1976 година при што беше контаминирана голема површина од регионот
TCDF	
TDI	
Трансформатор	Опрема која се користи да се покачи или намали напонот; Трансформаторите кои содржат РСВ обично се инсталирани на локации или згради каде се дистрибуира електрична струја.
Одобрено од ОН	Опрема која ги пресретнува специфичните процедури за тестирање на ОН
UNEP	Програма на ОН за животна средина
UNIDO	Организација за индустриски развој при ОН
WEEE	Отпад од електрична и електронска опрема
WHO	Светска здравствена организација

14 Анекси

14.1 Контакти

Сетови за детекција и други инструменти

Clor-N-Oil (примероци на масло)

Овој сет може да се користи за тестирање на трансформаторско масло за присуство на РСВ. Кај овие тестови промената на бојата го покажува присуството на хлор (присуството на РСВ). Овој сет може да се набави од Dexsil Corporation. За повеќе информации адресата на производителот е следната:

Dexsil Corporation	Phone: +1 203 288 3509
One Hamden Park Drive	Fax: +1 203 248 6523
Hamden, Connecticut 06517	E-mail: info@dexsil.com
USA	Internet: www.dexsil.com

L2000 РСВ/Анализатор на хлор (примероци на почва и масло)

Овој сет е дизајниран да се користи за тестирање на РСВ во почва, трансформаторски масла и површини. При тестирање прво се случува реакција со примерокот со реагент кој го собира целиот хлор од органската молекула. Потоа специфична хлорна електрода ја детерминира концентрацијата на РСВ во реагираниот примерок. За повеќе информации адресата на производителот е следната:

Dexsil Corporation	Phone: +1 203 288 3509
One Hamden Park Drive	Fax: +1 203 248 6523
Hamden, Connecticut 06517	E-mail: info@dexsil.com
USA	Internet: www.dexsil.com

DR/800 Серија калориметри (примероци од вода)

Ова е мал калориметар кој може да го провери РСВ (хлор) во вода. Дизајниран е за работа на терен. За повеќе информации адресата на производителот е следната:

Hach Company	Phone: +1 970 669 3050
P.O. Box 389	Fax: +1 970 669 2932
Loveland, Colorado 80539-0389	E-mail: csays@hach.com
USA	Internet: www.hach.com

DR/4000 UV-VIS Спектрофотометар (примероци од вода)

Овој сет се користи за изведување на анализи за одредување на квалитетот на водата. Тој е пред-програмиран со 130 Hach методи за анализа, но може да биде програмиран и за изведување на анализи на квалитет на вода. За повеќе информации адресата на производителот е следната:

Hach Company	Phone: +1 970 669 3050
P.O. Box 389	Fax: +1 970 669 2932
Loveland, Colorado 80539-0389	E-mail: csays@hach.com
USA	Internet: www.hach.com

KWIK-SKRENE (примероци на масло)

Овој сет се користи за детекција на 2-фурфурол, а се базира на калориметриска реакција на раствор кој кога ќе се смеша со масло произведува боја која го открива присуството и нивото на 2-фурфурол во диелектичното масло. Сетот овозможува брза проверка на примероците на масло за кои постои сомневање да се контаминирани со РСВ. За повеќе информации адресата на производителот е следната:

General Electric Company	Phone: +1 203-373-2211
3135 Easton Turnpike	Fax: +1 203-373-3131
Fairfield, Connecticut 06828-0001	E-mail: gary.sheffer@ge.com
USA	Internet: http://www.gepower.com

14.2 Компании кои се занимаваат со третман и отстранување на PCB

Во овој список се наведени само компаниите кои се наоѓаат во Европа.

Име на компанијата	Адреса	Тел./Факс	Е-mail, Web-страна	Контакт	Детали
Ekokem Oy Ab	11101 Riihimaki 181 Финска	Tel : +358 10 7551 000 Fax: +358 10 7551 300	Email: aarno.kavonius@ekokem.fi Web: www.ekokem.fi	Mr. Aarno Kavonius, Директор	Инцелерација на висока температура, погонот постои како индустриска единица
ECO LOGIC - Semi-Mobile GPCR Plant (Словачка)	143 Dennis Street Rockwood Онтарио Канада	Tel : +1 519 856 9591 Fax: +1 519 856 9235	Email: beth.kummling@ecologic.ca Web: www.ecologic.ca	Ms. Beth Kummling, Директор за развој на бизнисот	Технологија без спалување, мобилна технологија, погонот не постои како индустриска единица
"Деконтаминација на опрема која содржи PCB и уред за термичка деструкција на PCB"	Leningrad Oblast, Vsevolozhskiy region, Kuzmolovskiy village, Experimental Site RSC "Applied Chemistry", "EnergoChemtech" CJSC 188663 Kuzmolovskiy village, Leningrad Area Русија	Tel : +7 812 238 9947 Fax: +7 812 336 2307	Email: energochemtech@sovintel.ru	Mr. Evgeniy Gusarov, Генерален директор	Инцелерација на висока температура, погонот не постои како индустриска единица
"Комплексна еколошка прифатлива деконтаминација на електрична опрема која содржи PCB и уред за плазма-хемика деструкција на PCB"	Leningrad Oblast, Vsevolozhskiy region, Kuzmolovskiy village, Experimental Site RSC "Applied Chemistry" 188663 Kuzmolovskiy village, Leningrad Area Русија			Mr. Mikhail Egorov, Главен технолог	Инцелерација на висока температура, погонот не постои како индустриска единица
JSC "Severstal"	162600 Cherepovets Voloda District Russia	Tel : +7 820 25 65070 Fax: +7 820 25 71276	Email: severstal@stal.ru Web: www.severstal.ru	Mr. A. I. Papusha, Директор на управа	Инцелерација на висока температура, мобилна технологија, погонот постои како индустриска единица
Sita (WATCO) Деконтаминација	Westvaart Dijk 97 1850 Grimbergen Белгија	Tel : +32 2 756 55 50 Fax: +32 2 251 90 87	Email: sita.decontamination@sita.be Web: www.sitadecon.be	Mr. Stany Grauwels, Управник на погон	Технологија без спалување, мобилна технологија, погонот постои како индустриска единица
GEP (Générale d'Extraction du Pyralène)	Le comptant du Dessus 38140 Izeaux Франција	Tel : +33 4 76 91 48 66 Fax: +33 4 76 91 01 31	Email: gep@tredi.com Web: www.groupe-seche.com	Mr. Levasseur, Директор на маркетинг	Технологија без спалување, мобилна технологија, погонот постои како индустриска единица
Tredi Saint Vulbas	Parc Industriel de la Plaine de l'Ain 01150 Saint-Vulbas Франција	Tel : +33 474 46 22 00 Fax: +33 474 61 57 27	Email: tredi@tredi.com Web: www.groupe-seche.com	Mr. Levasseur, Директор на маркетинг	Инцелерација на висока температура, погонот постои како индустриска единица
SEA Marconi Technologies SAS	Via Crimea 4 Collegno 10097 Италија	Tel : +39 011 403 1437 Fax: +39 011 403 1384	Email: info@seamarconi.com Web: www.seamarconi.com	Ms. Christina Tumati, Директор на маркетинг	Технологија без спалување, мобилна технологија, погонот постои како индустриска единица
Vaiorec Services	Neuhausstrasse 90	Tel :	Email:	Mr. Werner	Инцелерација на висока

AG, Regionale Sondermüllverbrennungsanlage (RSMVA)	4019 Basle P.O.Box 118 Basel Stadt Швајцарија	+41 61 468 86 55 Fax: +41 61 468 86 60	werner.wagner@valorec.com Web: www.valorec.com	Wagner, Управник на погон	температура, погонот постои како индустриска единица
EMS-Dottikon AG	P.O.Box 5605 Dottikon AG Швајцарија	Tel : +41 56 616 8111 Fax: +41 56 616 8120	Email: info@ems-dottikon.ch Web: www.ems-dottikon.ch	Mr. Benno Beck, Потпретседа тел и началник на набавки	Инцнерација на висока температура, погонот постои како индустриска единица
Incinerator of AKZONOBEL	Welplaatweg 12 3000 HA Rotterdam 7020 Холандија	Tel : +31 10 4389 258 Fax: +31 10 4389 295	Email: floris.spijk@akzonobel.com	Mr. F.J. Spijk, Инженер во процес	Инцнерација на висока температура, погонот постои како индустриска единица
Orion BV	De Steven 25 Drachten, Friesland Холандија	Tel : +31 512 532515 Fax: +31 512 541130	Email: info@orionUN2315.nl Web: www.orionUN2315.nl	Ms. Yvonne Hoogendoorn, Управник на маркетинг и продажба	Технологија без спалување, мобилна технологија, погонот постои како индустриска единица
AVR Nutsbedrijf Gevaarlijk Afval B.V.	Professor Gerbrandyweg 10 3197 KK Rotterdam 59144 3008 PC Rotterdam, Холандија	Tel : +31 181 273 270 Fax: +31 181 273 271	Email: marco.kortland@avr.nl Web: www.avr.nl	Mr. Marco Kortland, Раководител на проекти	Инцнерација на висока температура, погонот постои како индустриска единица
Shanks	Pontyfelin Industrial Estate - New Road, Panteg NP4 OSW Pontypool, Torfaen Велика Британија	Tel : +44 1495 75 6231 Fax: +44 1495 75 7019	Email: international.team@shanks.co.uk Web: www.shanks.co.uk	Mr. Mike Bowen, меѓународна продажба	Инцнерација на висока температура, погонот постои како индустриска единица
AGR Entsorgung GmbH - RZR Herten	Im Emscherbruch 11 45699 Herten Nordrhein-Westfalen/ Kreis Recklinghausen Германија	Tel : +49 2366 300 206 Fax: +49 2366 300 410	Email: pseverin@agr.de Web: www.rzr-herten.de	Mr. Paul-Jürgen Severin, Службеник за прием	
HIM GmbH, Hazardous Waste Incineration Plant	Waldstrasse 11 64584 Biebesheim Hessen Германија	Tel : +49 6258 895 97 Fax: +49 6258 895 59	Email: info@him.de Web: www.him.de	Mr. Thorsten Appel, меѓународна продажба	Инцнерација на висока температура, погонот постои како индустриска единица
Dr. Bilger Umweltconsulting GmbH	Rodenbacher Chaussee 6 63457 Hanau Германија	Tel : +49 6181 58 2684 Fax: +49 6181 58 2686	Email: bilgergmbh@t-online.de Web: www.bilgergmbh.de	Dr. E. Bilger, Претседател	Технологија без спалување, мобилна технологија, погонот постои како индустриска единица
Envio Germany GmbH Co. KG (former company name: ABB Service GmbH)	Kanalstrasse 25 44147 Dortmund Германија	Tel : +49 231 9982 200 Fax: +49 231 9982 202	Email: info@envio-group.com Web: www.envio-group.com	Dr. Dirk Neupert, Управник	Инцнерација на висока температура, Технологија без спалување, технологија, погонот постои како индустриска единица
TRV Thermische Rückstandverwertung GmbH & Co. KG	Rodenkirchener Strasse 50389 Wesseling Nordrhein-Westfalen Германија	Tel : +49 2236 943240 Fax: +49 2236 9432453	Email: info@trv-wesseling.de Web: www.trv-wesseling.de	Mr. Juergen Bley, Управник на погон	Инцнерација на висока температура, погонот постои како индустриска единица
RWE Umwelt Sonderabfallgesellschaft mbH, Betriebsstätte	Bramsche Am Kanal 9 49565 Bramsche Lower Saxony Германија	Tel : +49 5461 951 0 Fax: +49 5461 951 222	Web: www.rweumwelt.com	Mr. Rudolf Teere, Овластен претставник	Инцнерација на висока температура, погонот постои како индустриска единица
SAVA Sonderabfallverbrennungsanlagen GmbH	Ostertweute 1 25541 Brunsbüttel Schleswig-Holstein Германија	Tel : +49 4852 8308 0 Fax: +49 4852 8308 12	Email: info@sava-brunsbuettel.com Web: www.sava-brunsbuettel.com	Dr. Roland Leitschuh, Овластен претставник	Инцнерација на висока температура, погонот постои како индустриска единица
Prantner GmbH	Ferd.-Lassalle-Str. 46	Tel :	Email:	Dr. Kothert,	Технологија без

Verfahrenstechnik	72770 Reutlingen Германија	+49 7121 9105 0 Fax: +49 7121 9105 55	Dr.Korherr@Prantner.de Web: www.prantner.de	Директор на инженерство	спалување, мобилна технологија, погонот не постои како индустриска единица
Bayer Industry Services GmbH & Co OHG	51368 Leverkusen Германија	Tel : +49 214 3030 460 Fax: +49 214 3071637	Email: daniela.bogatzky.db@bayerindustri.de	Ms. Daniela Bogatzky, Управник на маркетинг	Инценерација на висока температура, погонот постои како индустриска единица
GSB Sonderabfall-Entsorgung Bayern GmbH	Äusserer Ring 50 85107 Baar Ebenhausen Bavaria Германија	Tel : +49 8453 91 246 Fax: +49 8453 91 230	Email: vertrieb@gsb-mbh.de Web: www.gsb-mbh.de	Mr. Matthias Krämer, Управник на продажба	Инценерација на висока температура, погонот постои како индустриска единица
AVG Abfallverwertungs-Gesellschaft mbH	Borsigstrasse 2 22113 Hamburg Германија	Tel : +49 40 733510 Fax: +49 40 7335164	Email: info@avg-hamburg.de Web: www.avg-hamburg.de	Ms. Carmen Behr, Потрошувачка служба	Инценерација на висока температура, погонот постои како индустриска единица

[UNEP]

Други компании во други региони од светот може да се најдат на следниот линк:
http://www.chem.unep.ch/pops/pcb_activities/questionnaire/default.htm

14.1 14.3 Детални информации на интернет

Конвенции

- Базелска конвенција
www.basel.int
- Стокхолмска конвенција
www.pops.int
- Ротердамска конвенција
www.pic.int/en/viewpage.asp
- UNEP Хемикалии, многу корисни извештаи може да се разгледаат и добијат од оваа страна
www.chem.unep.ch
- ГРА Глобална програма за заштита на морската средина од активностите изведени на копно, се наоѓаат многу корисни информации
www.pops.gra.unep.org
- Идентификација на кондензатори кои содржат РСВ, прирачник за електричари, многу детален список, Австралија, 1997 год.
www.ea.gov.au/industry/chemicals/swm/pubs/pcb_id.pdf
- Водич за идентификација на РСВ и материјали кои содржат РСВ, UNEP, 1999
www.chem.unep.ch/pops/pdf/PCBident/pcbiden.pdf
- GEF – Глобален еколошки фонд
www.gefweb.org
- UNITAR – Институт за обука и истражување при ОН
www.unitar.org
- UNIDO – Организација за развој при ОН
www.unido.org

14.4 План за постапување во итни случаи кај "ладни" инциденти

Во следната табела се дадени мерките кои треба да се превземат во случај на РСВ инцидент. За секој вид на истекување редоследот на активностите кои треба да се превземат е означен со броеви.

План за постапување во итни случаи кај "ладни" РСВ инциденти				
	Вид на истекување			
	Истекување во систем за собирање на исцедоците	Истекување на бетон и асфалт	Истекување на почва	Истекување во вода
Да се извести персоналот во погонот и тимот за хемиска заштита и овластените институции	1	1	1	1
Да се информира и одговорниот лекар и да се облече адекватна лична заштитна опрема (за да се избегне личната контаминација!)	2	2	2	2
Да се спречи влегување на луѓе или возила во контаминирани области	3	3	3	3
Ако е возможно: исклучете ја опремата од изворот на електрична струја	4	4		
Поврзете ги или насипете ги сите одводи кон одводните канали или насипите, користете апсорбенти (песок, цемент)		5	4	
Да се запре истекувањето од изворот: затвори го истекувањето со употреба на адекватни материјали, постави сад под изворот на истекување	5	6	5	4
Да се спречи истекувањето: да се направи насип за да го задржи РСВ на мала површина		7	6	
Да се покрие со пластична покривка како би се испречило истекувањето при дожд		8	7	
Ако е возможно да се ограда локацијата и да се спречи пристапот на бродови во пловни области				5
Да се затвори контаминираната област, да се постави шатор во потребните делови	6	9	8	

Да се користи пумпа за пренос на РСВ во буриња, да се впива РСВ со користење на апсорбенти	7	10	9	6
Да се користат багери за собирање на контаминираната почва/седимент			10	7
Да се повтори процесот на прочистување со користење на растворувач, по што би следело чистење со сорбент	8	11		
Да се земе примерок и да се провери дали сеуште постои контаминација (МЖСПП)		12 (2,5 cm длабочина)	11 (60 cm длабочина)	
Да се отстрани контаминираниот бетон		13		
Да се спакува отпадот согласно одредбите на ADR и да се отстрани согласно постапката за опасен отпад	9	14	12	8
Да се мониторираат бунарите и други водени тели кои се наоѓаат во близина на РСВ контаминацијата			13	







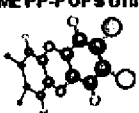
14.5 План за постапување во итни случаи кај "жешки" инциденти

Во следната табела се дадени мерките кои треба да се превземат во случај на РСВ инцидент. За секој вид на истекување редоследот на активностите кои треба да се превземат е означен со броеви.

План за постапување во итни случаи кај "жешки" РСВ инциденти			
	Природа на инцидентот		
	Внатрешен дефект Опремата не е физички оштетена	Внатрешен дефект на кондензаторот Опремата е физички оштетена и има истекување	Пожар во близината на опремата
		Внимавајте на присуството на високи-токсични фурани!	Внимавајте на присуството на високи-токсични фурани и диоксини!
Да се извести противпожарна бригада			1
Да се извести персоналот во погонот и хемиската бригада и овластените институции		1	2
Да се информира одговорниот лекар и да се облече адекватна лична заштитна опрема (гас-маска!)		2	3
Да се спречи влегување на луѓе во контаминираните области		3	4
Исклучете ја опремата од изворот на електрична струја	1	4	5
Заменете ја опремата	2		
Да се евакуира и затвори зградата и да прекине циркулацијата на воздухот со затворање на сите отвори		5	6
Да се запре истекувањето од изворот: затвори го истекувањето со употреба на адекватни материјали, постави сад под изворот на истекување		6	
Да се затвори контаминираната областа		7	7
Ако работниците не се заштитени со комплетна заштитна опрема од треба да не пристапуваат во опасната зона. Само специјалисти учествуваат во гасењето на пожарот			8
Да се постави шатор во потребните делови		8	9
Да се повтори процесот на прочистување со користење на растворувач, по што би следело чистење со сорбент		9	10

Да се земе примерок заради одредување на продирањето (МЖСПП)		10 (2,5 cm длабочина)	11 (60 cm длабочина)
Да се земат примероци за детерминирање на присуството на диоксини (МЖСПП)			12
Да се отстрани контаминируаниот бетон		11	13
Да се користат багери за собирање на контаминираната почва/седимент		12	14
Да се спакува отпадот согласно одредбите на ADR и да се отстрани согласно постапката за опасен отпад	3	13	15

14.6 Најдобри работни практики

Најдобри работни практики	
<p>Кога вршите поправка на светлото или работите на одржување на опрема која содржи РСВ, следните безбедносни мерки за заштита на вработените и животната средина треба да се имаат во предвид:</p>	
	<p>Треба апсолутно да се избегнува директен контакт со материјалите кои се контаминирани со РСВ со носење на ракавици и заштитни очила. Зависно од видот на работа која се изведува, работниците мора да имаат на располагање гас-маска и заштитна облека.</p>
	
	<p>Работната површина треба да биде адекватно проветрена.</p>
	<p>Во секој случај истекувањата треба да бидат спречени со користење на садови или адекватни пластични церади.</p>
	<p>Секаков контакт на РСВ со оган или било каков извор на топлина со температура над 300°C апсолутно треба да се избегнува (постои ризик од емисија на високо-токсични диоксини и фурани).</p>
	<p>Сите употребени алати или други работни материјали кои имале контакт со РСВ треба да бидат отстранети како отпад кој содржи РСВ на еколошки прифатлив начин или да бидат деконтаминирани. Единствено челикот, стаклото и керамиките може да бидат деконтаминирани со адекватен растворувач (технички ацетон).</p>
 MEPP-POPs Unit 	<p>Операциите кои вклучуваа декантација, премотување на калем, итн. мора да бидат изведувани од компании кои добиле одобрение од МЖСПП.</p>

14.7 Прва помош во случај на контакт со РСВ




Прва помош

Вид на изложеност	Мерки
➤ Течен РСВ на кожата	➤ Користи вода и сапун за темелно миење
➤ Течен РСВ во очите	➤ Пери ги очите со силен млаз на вода 15 минути, при што очите ќе бидат широко отворени
➤ Течен РСВ во устата и стомакот	➤ Пери ја устата со вода, немој да пиеш ништо друго, посети веднаш лекар
➤ Концентрирани пари на РСВ	➤ Изнеси ги погодените луѓе надвор на чист воздух
Телефонски број на брза помош: 94	

14.8 Транспорт на примероци на PCB: пакување и обележување

Транспорт на примероци на PCB: пакување и обележување

Согласно ADR и IATA

Контејнери за примероците			
За течен PCB (Трансформаторско масло, итн.)	Стаклено шише 250 ml, 30 ml, 20 ml или 2 ml (макс. 250 ml)		
За цврст PCB (Почва, песок, бетон, итн.)	Стаклена тегличка 60 ml		PE-HD контејнер 750 ml, 500 ml, 250 ml (макс. 1 kg)

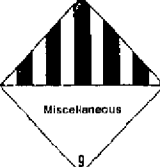

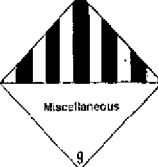

Контејнерот мора цврсто да биде затворен и обележен со детален опис на примерокот.

Надворешно пакување

Патен/железнички транспорт	За течен PCB	За цврст PCB	
<ul style="list-style-type: none"> Не е неопходно пакување одобрено од ОН 	Картонска кутија (макс. 2 l PCB)	Картонска кутија (макс. 15 kg)	Пластична кутија (макс. 30 kg net)
Воздушен транспорт	За течен PCB	За цврст PCB	
<ul style="list-style-type: none"> Надворешното пакување мора да биде одобрено од ОН Типот на пакувањето мора да биде избран во согласност со тежината на стоката (макс. 220 l) 	Картонска кутија Ⓢ 4G или Буриња од фибер влакна Ⓢ 1G	Алуминиумска кутија Ⓢ	Буриња од фибер влакна Ⓢ 1G

Внатрешното пакување мора да биде осигурано со материјали за полнење за да се спречи секакво движење.

Означување на надворешното пакување:

Воздушен транспорт	Течен примерок на PCB	Цврст примерок на PCB
<ul style="list-style-type: none"> Декларацијата за транспорт на IATA треба да биде пополнета и приложена на пакувањето 	<p>UN 2315</p>  <p>Miscellaneous</p> <p>POLYCHLORINATED BIPHENYLS, LIQUID</p> <p>Net contents of PCB: Litres</p> 	<p>UN 3432</p>  <p>Miscellaneous</p> <p>POLYCHLORINATED BIPHENYLS, SOLID</p> <p>Net contents of PCB: kg</p> 



ETI Environmental Technology
International Ltd.
Kalchbühlstrasse 18
P. O. Box 280
CH-7007 Chur / Switzerland

Phone: +41 (0) 81 253 54 54
Fax: +41 (0) 81 253 66 22
E-mail: info@eti-swiss.com
Internet: www.eti-swiss.com

Овој документ е променлив

14.9 Документ за транспорт при прекуграничен превоз на опасен отпад

TRANSBOUNDARY MOVEMENT OF WASTE - Movement document		BASEL CONVENTION	
1. Exporter (name, address): Contact person: Tel: Fax/Telex:		3. Corresponding to Notification N°: Movement subject of (2) single notification general notification	
2. Waste Generator (name, address)(1): Contact person: Tel: Fax/Telex: Site of generation:		4. Disposer (name, address): Contact person: Tel: Fax/Telex: Actual site of disposal:	
2. Importer (name, address): Contact person: Tel: Fax/Telex:		9. Method(s) of disposal: B code / R code (2): Technology employed*: *(Attach details if necessary)	
5. 1st Carrier (name, address): Registration N°: Tel: Fax/Telex:		6. 2nd Carrier (name, address)(4): Registration N°: Tel: Fax/Telex:	
7. Last Carrier (name, address): Registration N°: Tel: Fax/Telex:			
10. Identity of means of transport (3): Date of transfer: Signature of Carrier's representative		11. Identity of means of transport (3): Date of transfer: Signature of Carrier's representative	
13. Designation and chemical composition of the waste		14. Physical characteristics (5):	
15. Waste identification code in country of export: INC: in country of import: EWC: Customs code (H.S.): other (specify):		17. Actual quantity kg liters	
16. OECD classification (2): amber other * (attach details)		18. Packaging Type (3): Number:	
20. Special handling requirements		19. UN classification: UN shipping name: UN identification number: UN class (3): H number (3): Y number:	
21. Actual date of shipment		22. Exporter's declaration I certify that the information in blocks 1 to 8 and 13 to 21 above is complete and correct to my best knowledge. I also certify that legally-enforceable written contractual obligations have been entered into, that any applicable insurance or other financial guarantees are in force covering the transboundary movement and that all necessary authorizations have been received from the competent authorities of the States concerned. Date: Signature: Name:	
TO BE COMPLETED BY IMPORTER/DISPOSER			
23. Shipment received by Importer or (if not Disposer): Quantity received: kg liters Date: accepted rejected (5) Name: Signature:		25. I certify that the disposal of the waste described above has been completed. Date: Name:	
24. Shipment received at Disposer or: Quantity received: kg liters Date: accepted rejected (5) Name: Signature:		Signature and stamp:	
Approximate date of disposal: Method of disposal:			

(1) Attach list, if more than one

(2) Enter X in appropriate box

(3) See codes on the reverse

(4) Immediately contact Competent Authorities

IED/01/1997

(5) If more than three carriers, attach information as required in blocks 6 and 11

List of abbreviations used in the movement document

DISPOSAL (NO RECOVERY) (Block 9) D1 Depose into or onto land, (e.g., landfill, etc.) D2 Land treatment, (e.g., biodegradation of liquid or sludge discards in soils, etc.) D3 Deep injection, (e.g., injection of pumpable discards into wells, salt domes or naturally occurring repositories, etc.) D4 Surface impoundment, (e.g., placement of liquid or sludge discards into pits, ponds or lagoons, etc.) D5 Specially engineered landfills, (e.g., placement into lined discrete cells which are capped and isolated from one another and the environment, etc.) D6 Release into a water body except seas/oceans D7 Release into seas/oceans including sea-bed insertion D8 Biological treatment not specified elsewhere in this list which results in final compounds or mixtures which are discarded by means of any of the operations numbered D1 to D7 D9 Physical-chemical treatment not specified elsewhere in this list which results in final compounds or mixtures which are discarded by means of any of the operations numbered D1 to D7 (e.g., evaporation, drying, calcination, etc.) D10 Incineration on land D11 Incineration at sea D12 Permanent storage, (e.g., emplacement of containers in a mine, etc.) D13 Blending or mixing prior to submission to any of the operations numbered D1 to D7 D14 Repackaging prior to submission to any of the operations numbered D1 to D7 D15 Storage pending any of the operations numbered D1 to D7		RECOVERY OPERATIONS (Block 9) R1 Use as a fuel (other than in direct incineration) or other means to generate energy R2 Solvent reclamation/regeneration R3 Recycling/reclamation of organic substances which are not used as solvents R4 Recycling/reclamation of metals and metal compounds R5 Recycling/reclamation of other inorganic materials R6 Regeneration of acids or bases R7 Recovery of components used for pollution abatement R8 Recovery of components from catalysts R9 Used or re-refining or other reuse of previously used oil R10 Land treatment resulting in benefit to agriculture or ecological improvement R11 Use of residual materials obtained from any of the operations numbered R1 to R10 R12 Exchange of wastes for submission to any of the operations numbered R1 to R11 R13 Accumulation of material intended for any operation numbered R1 to R12																																														
MEANS OF TRANSPORT (Blocks 10-12) R = Road T = Train/Rail S = Sea A = Air W = Inland Waterways	PACKAGING TYPES (Block 10) 1. Drum 2. Wooden barrel 3. Jerrican 4. Box 5. Bag 6. Composite packaging 7. Pressure receptacle 8. Bulk 9. Other (specify)	R NUMBER AND HM CLASS (Block 10) <table border="1"> <thead> <tr> <th>HM Class</th> <th>R number</th> <th>Designation</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>R1</td> <td>Explosive</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>R3</td> <td>Inflammable liquids</td> </tr> <tr> <td>4.1</td> <td>R4.1</td> <td>Inflammable solids</td> </tr> <tr> <td>4.2</td> <td>R4.2</td> <td>Substances or wastes liable to spontaneous combustion</td> </tr> <tr> <td>4.3</td> <td>R4.3</td> <td>Substances or wastes which, in contact with water, emit inflammable gases</td> </tr> <tr> <td>5.1</td> <td>R5.1</td> <td>Oxidizing</td> </tr> <tr> <td>5.2</td> <td>R5.2</td> <td>Organic peroxides</td> </tr> <tr> <td>6.1</td> <td>R6.1</td> <td>Poisonous (acute)</td> </tr> <tr> <td>6.2</td> <td>R6.2</td> <td>Infectious substances</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>R8</td> <td>Corrosives</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>R9</td> <td>Liberation of toxic gases in contact with air or water</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>R10</td> <td>Toxic (delayed or chronic)</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>R12</td> <td>Ecotoxic</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>R13</td> <td>Capable, by any means, after disposal, of yielding another material, e.g., leachate, which possesses any of the characteristics listed above</td> </tr> </tbody> </table>		HM Class	R number	Designation	1	R1	Explosive	3	R3	Inflammable liquids	4.1	R4.1	Inflammable solids	4.2	R4.2	Substances or wastes liable to spontaneous combustion	4.3	R4.3	Substances or wastes which, in contact with water, emit inflammable gases	5.1	R5.1	Oxidizing	5.2	R5.2	Organic peroxides	6.1	R6.1	Poisonous (acute)	6.2	R6.2	Infectious substances	8	R8	Corrosives	9	R9	Liberation of toxic gases in contact with air or water	10	R10	Toxic (delayed or chronic)	9	R12	Ecotoxic	9	R13	Capable, by any means, after disposal, of yielding another material, e.g., leachate, which possesses any of the characteristics listed above
HM Class	R number	Designation																																														
1	R1	Explosive																																														
3	R3	Inflammable liquids																																														
4.1	R4.1	Inflammable solids																																														
4.2	R4.2	Substances or wastes liable to spontaneous combustion																																														
4.3	R4.3	Substances or wastes which, in contact with water, emit inflammable gases																																														
5.1	R5.1	Oxidizing																																														
5.2	R5.2	Organic peroxides																																														
6.1	R6.1	Poisonous (acute)																																														
6.2	R6.2	Infectious substances																																														
8	R8	Corrosives																																														
9	R9	Liberation of toxic gases in contact with air or water																																														
10	R10	Toxic (delayed or chronic)																																														
9	R12	Ecotoxic																																														
9	R13	Capable, by any means, after disposal, of yielding another material, e.g., leachate, which possesses any of the characteristics listed above																																														
FOR USE BY CUSTOMS OFFICES																																																
26. COUNTRY OF EXPORT/DISPATCH OR CUSTOMS OFFICE OF EXIT The waste described hereafter has left the country on: Stamp: Signature:	26. STAMPS OF CUSTOMS OFFICES OF TRANSIT COUNTRIES Name of country: <table border="1"> <tr> <td>Entry</td> <td>Departure</td> </tr> </table>		Entry	Departure	Name of country: <table border="1"> <tr> <td>Entry</td> <td>Departure</td> </tr> </table>	Entry	Departure																																									
	Entry	Departure																																														
Entry	Departure																																															
27. COUNTRY OF IMPORT/DESTINATION The waste described hereafter has entered the country on: Stamp: Signature:	Name of country: <table border="1"> <tr> <td>Entry</td> <td>Departure</td> </tr> </table>		Entry	Departure	Name of country: <table border="1"> <tr> <td>Entry</td> <td>Departure</td> </tr> </table>	Entry	Departure																																									
Entry	Departure																																															
Entry	Departure																																															

List of abbreviations used in the notification

MSPSAL (SUB RECOVERY) (Block 9) D1 Deposit into or onto land, (e.g., landfill, etc.) D2 Land treatment, (e.g., biodegradation of liquid or sludgy discards in soils, etc.) D3 Deep injection, (e.g., injection of pumpable discards into wells, salt domes or naturally occurring repositories, etc.) D4 Surface impoundment, (e.g., placement of liquid or sludge discards into pits, ponds or lagoons, etc.) D5 Specially engineered landfill, (e.g., placement into lined discrete cells which are capped and isolated from one another and the environment, etc.) D6 Release into a water body except seas/oceans D7 Release into seas/oceans including sea-bed insertion D8 Biological treatment not specified elsewhere in this list which results in final compounds or mixtures which are discarded by means of any of the operations numbered D1 to D12 D9 Physics- chemical treatment not specified elsewhere in this list which results in final compounds or mixtures which are discarded by means of any of the operations numbered D1 to D12 (e.g., reparation, drying, calcination, etc.) D10 Incineration on land D11 Incineration at sea D12 Permanent storage, (e.g., emplacement of containers in a mine, etc.) D13 Blending or mixing prior to submission to any of the operations numbered D1 to D12 D14 Repackaging prior to submission to any of the operations numbered D1 to D12 D15 Storage pending any of the operations numbered D1 to D12		RECOVERY OPERATIONS (Block 3) R1 Use as a fuel (other than in direct incineration) or other means to generate energy R2 Solvent reclamation/regeneration R3 Recycling/reclamation of organic substances which are not used as solvents R4 Recycling/reclamation of metals and metal compounds R5 Recycling/reclamation of other inorganic materials R6 Regeneration of acids or bases R7 Recovery of components used for pollution abatement R8 Recovery of components from catalysts R9 Used in re-refining or other reuses of previously used oil R10 Land treatment resulting in benefit to agriculture or ecological improvement R11 Uses of residual materials obtained from any of the operations numbered R1 to R10 R12 Exchange of wastes for submission to any of the operations numbered D1 to D11 R13 Accumulation of material intended for any operation numbered R1 to R12																																														
MEANS OF TRANSPORT (Block 11) R = Road T = Train/Rail S = Sea A = Air W = Inland Waterways	PACKAGING TYPES (Block 12) 1. Drum 2. Wooden barrel 3. Jerrican 4. Box 5. Bag 6. Composite packaging 7. Pressure receptacle 8. Bulk 9. Other (specify)	UN NUMBER (Block 10) AND UN CLASS (Block 13) <table border="1"> <thead> <tr> <th>UN Class</th> <th>UN number</th> <th>Designation</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>R1</td> <td>Explosive</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>R2</td> <td>Inflammable liquids</td> </tr> <tr> <td>4.1</td> <td>R4.1</td> <td>Inflammable solids</td> </tr> <tr> <td>4.2</td> <td>R4.2</td> <td>Substances or wastes liable to spontaneous combustion</td> </tr> <tr> <td>4.3</td> <td>R4.3</td> <td>Substances or wastes which, in contact with water, emit inflammable gases</td> </tr> <tr> <td>5.1</td> <td>R5.1</td> <td>Oxidizing</td> </tr> <tr> <td>5.2</td> <td>R5.2</td> <td>Organic peroxides</td> </tr> <tr> <td>6.1</td> <td>R6.1</td> <td>Poisonous (acute)</td> </tr> <tr> <td>6.2</td> <td>R6.2</td> <td>Infectious substances</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>R8</td> <td>Corrosives</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>R10</td> <td>Liberation of toxic gases in contact with air or water</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>R11</td> <td>Toxic (delayed or chronic)</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>R12</td> <td>Ecotoxic</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>R13</td> <td>Capable, by any means, after disposal, of yielding another material, e.g., leachate, which possesses any of the characteristics listed above</td> </tr> </tbody> </table>		UN Class	UN number	Designation	1	R1	Explosive	3	R2	Inflammable liquids	4.1	R4.1	Inflammable solids	4.2	R4.2	Substances or wastes liable to spontaneous combustion	4.3	R4.3	Substances or wastes which, in contact with water, emit inflammable gases	5.1	R5.1	Oxidizing	5.2	R5.2	Organic peroxides	6.1	R6.1	Poisonous (acute)	6.2	R6.2	Infectious substances	8	R8	Corrosives	9	R10	Liberation of toxic gases in contact with air or water	10	R11	Toxic (delayed or chronic)	9	R12	Ecotoxic	9	R13	Capable, by any means, after disposal, of yielding another material, e.g., leachate, which possesses any of the characteristics listed above
UN Class	UN number	Designation																																														
1	R1	Explosive																																														
3	R2	Inflammable liquids																																														
4.1	R4.1	Inflammable solids																																														
4.2	R4.2	Substances or wastes liable to spontaneous combustion																																														
4.3	R4.3	Substances or wastes which, in contact with water, emit inflammable gases																																														
5.1	R5.1	Oxidizing																																														
5.2	R5.2	Organic peroxides																																														
6.1	R6.1	Poisonous (acute)																																														
6.2	R6.2	Infectious substances																																														
8	R8	Corrosives																																														
9	R10	Liberation of toxic gases in contact with air or water																																														
10	R11	Toxic (delayed or chronic)																																														
9	R12	Ecotoxic																																														
9	R13	Capable, by any means, after disposal, of yielding another material, e.g., leachate, which possesses any of the characteristics listed above																																														
PHYSICAL CHARACTERISTICS (Block 14) 1. Powdery/powder 2. Solid 3. Viscous/paste 4. Sludgy 5. Liquid 6. Gaseous 7. Other (specify)																																																
T numbers (Block 17) refer to categories of waste listed in Annex I and II of the Basel Convention. These codes, as well as more detailed information can be found in an Instruction Manual available from the Secretariat of the Basel Convention.																																																
26. SPECIFIC CONDITIONS ON CONSENTING TO THE MOVEMENT																																																

14.11 Декларација за опасна стока и сертификат за пакување на контејнерот

DANGEROUS GOODS DECLARATION AND CONTAINER PACKING CERTIFICATE

This form meets the requirements of SOLAS 74, Chapter VII, Regulation 4; Marpol 73/78 Annex III, Regulation 4 and Chapter 5.4 (Documentation), Vol. 1 of IMDG Code.

1 Shipper (Name and Address)		2 Page 1 of ___ pages									
		3 B/L Number:									
4 Consignee (Name and Address)		5 Shipper's Reference Number:									
		6 Carrier:									
SHIPPER'S DECLARATION: I hereby declare that the contents of this consignment are fully and accurately described below by the proper shipping name, and are classified, packaged, marked and labelled/placarded and are in all respects in proper condition for transport according to the applicable international and national government regulations.											
7 Port of Loading	8 Vessel/Voyage	9 1 st Relay Port	10 1 st Relay Vessel/Voyage								
11 2 nd Relay Port	13 2 nd Relay Vessel/Voyage	14 Port of Discharge	15 Port of Destination								
16 Dangerous Goods Details											
Proper Shipping Name	IMO Class	Sub Risk	UN No.	PG	FP	MP Y/N	Gross Wt. (kg)	Net Wt. (kg)	Cube (m ³)	Package No. & Type	
										Inner	Outer
17 Container No.		18 Container Size & Type		19 Seal No.							
20 Container Tare Wt. (kg)		21 Total Wt. (kg) (Including Container Wt.)		22-24 hrs Emergency Contact Tel No.							
23 Additional Handling Information		CONTAINER PACKING CERTIFICATE: I hereby declare that the goods described above have been packed/loaded into the container identified above in accordance with provision 5.4.2.1 of IMDG Code.									
		24 Name of Company									
* DANGEROUS GOODS: You must specify: proper shipping name, hazard class, UN Number, Packaging Group, Marine Pollutant (where assigned) and observe the mandatory requirements under applicable national and international governmental regulations. For the purposes of the IMDG Code see Provision 5.4.1.4 and DOT-E - CFR 172.203(a)		25 Name/State of Declarant									
		26 Place and Date									
		27 Signature of Declarant									

Annex 3

Annex 4

CAPACITORS

LIST OF CAPACITORS

Status of PCB: 1 - YES

Station	ID	Branch Name	Type	Manufacturer	Year	Ratio kV/kV	Rating kVA	Capac. kVAR	Num uni	Wght w/oil	Wght oil
CAIR 23 NO 1035	10001	SKOPJE	KCl-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1985	10/0.4	630	26.1	1	30	0 6989
TOPANSKO POLE 2 NO 306	10002	SKOPJE	KCl-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1985	10/0.4	630	26.1	1	30	0 6795
TOPANSKO POLE 4 NO 309	10003	SKOPJE	KCl-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1985	10/0.4	630	26.1	1	30	0 7761
TOPANSKO POLE 8 NO 534	10004	SKOPJE	KCl-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1985	10/0.4	630	26.1	1	30	0 6955
BUNJAKOVEC 1 NO 552	10016	SKOPJE	KCl-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1985	10/0.4	630	26.1	1	30	0 -
TAFTALICE 31 NO1001	10028	SKOPJE	KCl-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1985	10/0.4	630	26.1	1	30	0 9988
KARPOS 26 NO 598	10030	SKOPJE	KCl-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1985	10/0.4	630	26.1	1	30	0 31881
KARPOS 25 NO 573	10031	SKOPJE	KCl-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1985	10/0.4	630	26.1	1	30	0 10078
KARPOS 11 NO 111	10032	SKOPJE	KCl-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1985	10/0.4	630	26.1	1	30	0
KARPOS 38 NO 992	10034	SKOPJE	KCl-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1985	10/0.4	630	26.1	1	30	0 6312
KARPOS 39 NO 923	10035	SKOPJE	KCl-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1985	10/0.4	630	26.1	1	30	0 7153
KOZLE 12 NO 697	10045	SKOPJE	KCl-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1985	10/0.4	1000	26.1	1	30	0 7215
TIJAD 3 NO 665	10047	SKOPJE	KCl-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1985	10/0.4	630	26.1	1	30	0 6242
KAPISTEC 22 NO 680	10052	SKOPJE	KCl-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1985	10/0.4	630	26.1	1	30	0 7818
BLOK 52 NO 79	10054	SKOPJE	KCl-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1985	10/0.4	630	26.1	1	30	0 6939
AERODROM 37 NO 1071	10064	SKOPJE	TKU-33-3	MINEL-BELGRAD	1981	10/0.4	630	33.3	1	35	0 28806
AERODROM 21 NO 989	10065	SKOPJE	KCl-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1986	10/0.4	630	26.1	1	30	0
AERODROM 90 NO 936	10066	SKOPJE	KCl-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1986	10/0.4	400	26.1	1	30	0 611
AERODROM 22 NO 722	10067	SKOPJE	KCl-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1985	10/0.4	630	26.1	1	30	0 7838
NASELBA LISICE 9 NO 543	10074	SKOPJE	KCl-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1985	10/0.4	630	26.1	1	30	0 7786
AERODROM 33 NO 723	10075	SKOPJE	KCl-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1985	10/0.4	630	26.1	1	30	0 10001
AERODROM 30 NO 790	10077	SKOPJE	KCl-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1985	10/0.4	630	26.1	1	30	0 9995
AERODROM 70 NO 805	10078	SKOPJE	KCl-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1985	10/0.4	630	26.1	1	30	0 30117
AERODROM 56 NO 763	10080	SKOPJE	KCl-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1985	10/0.4	630	26.1	1	30	0 10088
NASELBA DRACEVO 14 NO 531	10085	SKOPJE	KCl-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1985	10/0.4	630	26.1	1	30	0 10039
NASELBA DRACEVO 15 NO 600	10086	SKOPJE	KCl-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1985	10/0.4	630	26.1	1	30	0 10008
DEBAR MAALO 3 NO 739	10095	SKOPJE	KCl-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1985	10/0.4	400	26.1	1	30	0 10008
CVETNA GRADINA 4 NO 477	10097	SKOPJE	KCl-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1985	10/0.4	630	26.1	1	30	0 7320
KARPOS 6A NO 107	10099	SKOPJE	KCl-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1985	10/0.4	630	26.1	1	30	0 7791
KARPOS 40 NO 1000	10100	SKOPJE	KCl-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1985	10/0.4	630	26.1	1	30	0 10108
DEBAR MAALO 4 NO 885	10101	SKOPJE	KCl-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1985	10/0.4	400	26.1	1	30	0 10014
KARPOS 34 NO 860	10102	SKOPJE	KCl-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1985	10/0.4	630	26.1	1	30	0 6760
KARPOS 42 NO 1022	10103	SKOPJE	KCl-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1985	10/0.4	630	26.1	1	30	0 6388
KARPOS 41 NO 1021	10104	SKOPJE	KCl-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1986	10/0.4	630	26.1	1	30	0 630
PRALISTE 11 NO 892	10110	SKOPJE	KCl-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1985	10/0.4	630	26.1	1	30	0 -
PRALISTE 4 NO 45	10111	SKOPJE	KCl-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1985	10/0.4	630	26.1	1	30	0 10012
PRALISTE 7 NO 562	10112	SKOPJE	KCl-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1985	10/0.4	630	26.1	1	30	0 7257
NASELBA PELAGONIJA	10114	SKOPJE	KCl-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1985	10/0.4	630	26.1	1	30	0 5306
GORCE PETROV 36 NO 995	10119	SKOPJE	KCl-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1985	10/0.4	630	26.1	1	30	0 7265
					1985	10/0.4	630	26.1	1	30	0 7083

NOVO LISICE 5 NO 926	10124 SKOPJE	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	10/0.4	400	26.1	1	30	0
NOVO LISICE 16 NO 937	10126 SKOPJE	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1985 10/0.4	630	26.1	1	30	0 8020
AVTOKOMANDA 14 NO 994	10132 SKOPJE	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1988 10/0.4	630	26.1	1	30	0 373
SEVER 13 NO 958	10140 SKOPJE	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1985 10/0.4	630	26.1	1	30	0 5323
SEVER 10 NO 867	10141 SKOPJE	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1985 10/0.4	630	26.1	1	30	0 955
CAIR 2 NO 632	10142 SKOPJE	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1985 10/0.4	630	26.1	1	30	0 7065
CAIR 19 NO 804	10145 SKOPJE	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1986 10/0.4	630	26.1	1	30	0 510
TOPANSKO POLE 19 NO 648	10146 SKOPJE	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1985 10/0.4	630	26.1	1	30	0 6318
NASELBA BUTEL 18 NO 814	10148 SKOPJE	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1985 10/0.4	630	26.1	1	30	0 7068
SUTO ORIZARI 9 NO 637	10150 SKOPJE	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1985 10/0.4	630	26.1	1	30	0 6466
TOPANSKO POLE 25 NO 953	10151 SKOPJE	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1985 10/0.4	630	26.1	1	30	0 7179
PAT ZA SOPISTE 1 NO 254	10155 SKOPJE	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1986 10/0.4	630	26.1	1	30	0 511
111 NO 896	10157 SKOPJE	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1985 10/0.4	630	26.1	1	30	0 10003
11 TI OKTOMVRI 2 NO 241	10160 SKOPJE	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1985 10/0.4	630	26.1	1	30	0 34174
11 TI OKTOMVRI 6 NO 244	10161 SKOPJE	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1985 10/0.4	630	26.1	1	30	0 6048
107 NO 207	10163 SKOPJE	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1985 10/0.4	630	26.1	1	30	0 33104
PROLET 5 NO 1139	10165 SKOPJE	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	10/0.4	630	26.1	1	30	0 -
PROLET 3 NO 220	10166 SKOPJE	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1985 10/0.4	630	26.1	1	30	0 6089
VARDAR 9 NO 998	10167 SKOPJE	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1986 10/0.4	630	26.1	1	30	0 571
SINGELIC 7 NO 373	10173 SKOPJE	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	10/0.4	630	26.1	1	30	0 -
MADZARI 11 NO 618	10182 SKOPJE	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1985 10/0.4	630	26.1	1	30	0 8430
MADZARI 8 NO 610	10184 SKOPJE	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1985 10/0.4	630	26.1	1	30	0 10027
ZELENO PAZARCE NO 514	10191 SKOPJE	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	10/0.4	630	26.1	1	30	0 -
BOLNICA NO 1	10403 TETOVO	TKU-25	MINEL	-	-	25	1	30	0 75C09
GIMNAZIJA NO 1	10404 TETOVO	TKU-50	MINEL	-	-	50	1	54	0 -
GORNO MAALO	10405 TETOVO	TKU-50	MINEL	-	-	50	1	54	0 -
CENTAR	10407 TETOVO	TKU-50	MINEL	-	-	50	1	54	0 76011
MIRCE ACEV NO 1	10408 TETOVO	TKU-25	MINEL	20(10)/	400	25	1	30	0 -
MIRCE ACEV NO 2	10409 TETOVO	TKU-50	MINEL	-	-	50	1	54	0 -
STADION	10410 TETOVO	KPK 1010-12.5	ISKRA	1973 -	-	12.5	1	21	0 46223
BORIS KIDRIC NO 4	10411 TETOVO	TKU-50	MINEL	-	-	50	1	54	0 -
ILINDENSKA NO 2	10412 TETOVO	KPK 1010-25	ISKRA	-	-	25	1	32	0 -
PRZOVA BAVCA NO 1	10413 TETOVO	TKU-50	MINEL	1979 -	-	50	1	54	0 19875
JNA NO 1	10414 TETOVO	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	-	-	25X2	2	30	0 -
ILINDENSKA NO 1	10415 TETOVO	TKU-33.3	MINEL-BELGRAD	-	630	33.3	1	35	0 -
CRVEN KRST	10416 TETOVO	KPK 1010-50	ISKRA	-	-	50	1	57	0 -
PEVCINA	10417 TETOVO	KPK 1010-12.5	ISKRA	1976 10/0.4	250	12.5X2	2	21	0 -
PAZARCE	10418 TETOVO	KPVK 325-T	ISKRA	1969 -	-	25	1	45	0 21630
MALA STANICA NO 1	10419 TETOVO	TKU-50	MINEL	-	-	50	1	54	0 -
MALA STANICA NO 2	10420 TETOVO	TKU-50	MINEL	1980 -	-	50	1	54	0 2408
STARI KASARNI	10421 TETOVO	TKU-50	MINEL	-	-	50X3	3	54	0 -
BLOK NO 52-1	10423 TETOVO	KPK 1010-20	ISKRA	-	-	20	1	29	0 -
BLOK 52-2	10424 TETOVO	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	-	-	25X3	3	30	0 -
NOVI KASARNI	10425 TETOVO	TKU-50	MINEL	-	-	50	1	54	0 -
BLOK NO 58-1	10426 TETOVO	TKU-50	MINEL	-	-	50	1	54	0 76011
BLOK NO 58-2	10427 TETOVO	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1979 -	-	26.1X3	3	30	0 38243
STOPANSKA BANKA	10428 TETOVO	TKU-25	MINEL	-	-	25	1	30	0 75C09

BLOK 54-1 TR.2	10430	TETOVO	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1979	20/0.4	-	26.1X3	3	30	0	-
BLOK NO 54-2	10431	TETOVO	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA		20/0.4	-	26.1X6	6	30	0	-
BRAKA MILADINOVIC	10438	TETOVO	TKU-33.3	MINEL-BELGRAD		20/0.4	630	33.3	1	35	0	-
GIMNAZIJA NO 2	10441	TETOVO	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA		20/0.4	400	25	1	30	0	-
SVR	10442	TETOVO	KPK 1010-25	ISKRA		20/0.4	-	25	1	45	0	-
GORNA CARSIIJA	10443	TETOVO	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA		20/0.4	630	25	1	30	0	-
BOLNICA NO 2	10444	TETOVO	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1986	20/0.4	-	26.1X2	2	30	0	-
CRVEN KRST	10446	TETOVO	TKU-50	MINEL		20/0.4	-	50	1	54	0	-
CESEL	10447	TETOVO	KPK 1010-12.5	ISKRA	1971	-	-	12.5	1	21	0	33149
MEDICINSKA PLASTIKA	10448	TETOVO	KPK 1003-50	ISKRA	1978	-	1000	50X5	5	57	0	-
ILINDENSKA NO 2	10450	TETOVO	TKU-50	MINEL	1979	10/0.4	-	50	1	54	0	19868
TEKE NO 1	10451	TETOVO	KPVK 325-T	ISKRA		-	-	25X2	2	45	0	21660
NASELBA TETEKS	10453	TETOVO	TKU-50	MINEL	1980	-	-	50	1	54	0	25060
PP DOM	10454	TETOVO	KPK 1010-25	ISKRA		10/0.4	-	25	1	45	0	-
ZITO POLOG	10456	TETOVO	KPK 1010-12.5	ISKRA	1973	10/0.4	1000	12.5X4	4	21	0	-
CETINSKA	10460	TETOVO	TKU-12.5	MINEL-BELGRAD		-	-	12.5	1	15	0	-
BLOK NO 77	10463	TETOVO	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA		-	-	25X3	3	30	0	-
BRVENICA NO 1	10464	TETOVO	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984	-	250	26.1	1	30	0	21285
FALISE NO 1	10466	TETOVO	TKU-20	MINEL-BELGRAD		-	250	20	1	0	0	760 1
SARAKINO NO 1	10470	TETOVO	KPK 1010-15	ISKRA		-	250	15	1	24	0	-
RATAE NO 1	10473	TETOVO	KPK 1010-15	ISKRA		10/0.4	160	15	1	24	0	-
ZILCE NO 1	10474	TETOVO	KPK 1010-15	ISKRA		10/0.4	250	15	1	24	0	-
PRELJUBISTE	10475	TETOVO	KPK 1010-12.5	ISKRA	1971	10/0.4	160	12.5	1	21	0	35628
JANCISTE NO 1	10476	TETOVO	KPK 1010-20	ISKRA		10/0.4	250	20	1	29	0	-
KOPANCE NO 1	10479	TETOVO	KPK 1010-15	ISKRA		10/0.4	250	15	1	24	0	-
TUDENCE NO 1	10480	TETOVO	KPK 1010-15	ISKRA		10/0.4	250	15	1	24	0	-
D. CELOPEK LIMENA	10481	TETOVO	KPK 1010-20	MINEL		20/0.4	315	20	1	0	0	-
MILETINO NO 3	10483	TETOVO	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA		20/0.4	250	25	1	30	0	-
MILETINO NO 1	10484	TETOVO	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1981	20/0.4	250	26.1X2	2	30	0	21375
SIRICINO NO 1	10485	TETOVO	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA		10/0.4	160	25	1	30	0	-
TREBOS NO 1	10488	TETOVO	KPK 1010-25	ISKRA	1971	-	-	25	1	21	0	33244
RADIOVCE NO 1	10492	TETOVO	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA		20/0.4	160	25	1	30	0	-
STENCE NO 1	10496	TETOVO	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA		20/0.4	160	25	1	30	0	-
VOLKOVIJA NO. 1	10498	TETOVO	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1981	20/0.4	160	26.1	1	30	0	20434
SINICANE KULA	10506	TETOVO	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA		20/0.4	250	25	1	30	0	-
G. SEDLARCE NO 1	10507	TETOVO	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA		-	400	25	1	30	0	-
M. RECICA NO 1	10518	TETOVO	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA		20/0.4	250	25	1	30	0	-
PIJU GULI	10660	BITOLA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984	10/0.4	630	25.7	1	30	0	48694
TOSO DASKALO	10661	BITOLA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984	10/0.4	630	26.1	1	30	0	21167
BUDAJ BUNAR	10662	BITOLA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984	10/0.4	630	26.1	1	30	0	20278
GORGI NAUMOV	10663	BITOLA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1985	10/0.4	400	26.1	1	30	0	236
BORI MECKA NO 1	10664	BITOLA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984	10/0.4	630	26.1	1	30	0	21419
STOCEN PAZAR	10665	BITOLA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984	10/0.4	400	26.1	1	30	0	48583
BELA CESMA NO 3	10666	BITOLA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984	10/0.4	630	26.1	1	30	0	21044
KRISTIJAN TODOROVSKI KARPOS	10667	BITOLA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1985	10/0.4	630	26.1	1	30	0	255
53 STANA TR.1	10668	BITOLA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984	10/0.4	630	26.1	1	30	0	21148
53 STANA TR.2	10669	BITOLA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984	10/0.4	630	26.1	1	30	0	20971

VASKO KARANGELESKI NO 1 TR.2	10671 BITOLA	KC2-0.38-50-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4	630	51.2	1	60	0 6355
VASKO KARANGELESKI NO 2 TR.2	10673 BITOLA	KC2-0.38-50-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4	630	51.2	1	60	0 14791
VASKO KARANGELESKI NO 3 TR.2	10675 BITOLA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	10/0.4	630	25	1	30	0 -
2X74 STANA TR.2	10677 BITOLA	KC2-0.38-50-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4	630	51.2	1	60	0 15379
DOVLEDZIK	10678 BITOLA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4	400	26.1	1	30	0 20883
BLR NO 8	10679 BITOLA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4	630	26.1	1	30	0 21226
BLR NO 7	10682 BITOLA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4	630	26.1	1	30	0 20970
BLR NO 6 TR.2	10684 BITOLA	KC2-0.38-50-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4	630	51.2	1	60	0 8240
BISTRICA NO 1	10685 BITOLA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4	250	26.1	1	30	0 20332
CAPARI NO 1	10686 BITOLA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4	250	26.1	1	30	0 48596
CAPARI NO 2	10687 BITOLA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1985 10/0.4	-	26.1	1	30	0 315
KAZANI	10688 BITOLA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4	100	26.1	1	30	0 20078
NOVACI NO 2 BETONSKA	10689 BITOLA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4	160	26.1	1	30	0 19976
LOGOVARDI NO 1	10690 BITOLA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1985 10/0.4	400	26.1	1	30	0 237
PORODIN	10694 BITOLA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4	250	26.1	1	30	0 18530
KRAVARI BETONSKA	10695 BITOLA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4	250	26.1	1	30	0 21218
MOGILA NO 1 BLINDIRANA	10697 BITOLA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4	-	26.1	1	30	0 19883
S. LOPATICA BETONSKA	10698 BITOLA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4	100	26.1	1	30	0 19874
LOVDZISKI DOM	10700 BITOLA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4	630	26.1	1	30	0 20996
DOM ZA NARODNO ZDRAVJE	10701 BITOLA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4	400	26.1	1	30	0 21825
TEHNICKI FAKULTET	10702 BITOLA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1985 10/0.4	400	26.1	1	30	0 256
PIVARA	10703 BITOLA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4	630	26.1	1	30	0 21211
VARDAJSKA	10704 BITOLA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4	630	26.1	1	30	0 19891
SPORTSKA SALA	10705 BITOLA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4	400	26.1	1	30	0 19956
LIVADA	10707 BITOLA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4	1000	26.1	1	30	0 21181
VOJNI BAVCI	10708 BITOLA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4	630	26.1	1	30	0 19909
NIKO FUNDALI	10709 BITOLA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1985 10/0.4	630	26.1	1	30	0 307
OBLAST NO 2	10710 BITOLA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4	1000	26.1	1	30	0 21371
STUDENTSKI DOM	10713 BITOLA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4	630	26.1	1	30	0 21086
STRUIN	10714 BITOLA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4	400	26.1	1	30	0 20694
BAKTERIOLOSKA NO 2	10715 BITOLA	KC2-0.38-50-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4	630	51.2	1	60	0 44775
REMO	10716 BITOLA	KC2-0.38-50-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4	630	51.2	1	60	0 15058
112 STANA	10717 BITOLA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4	630	26.1	1	30	0 19876
KULI GRANIT	10718 BITOLA	KC2-0.38-50-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4	630	51.2	1	60	0 15123
75 STANA NO 1	10719 BITOLA	KC2-0.38-50-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4	630	51.2	1	60	0 14814
56 STANA	10721 BITOLA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4	630	26.1	1	30	0 21200
58 STANA TR.1	10722 BITOLA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4	630	26.1	1	30	0 21589
58 STANA TR.2	10723 BITOLA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4	630	26.1	1	30	0 21093
57 STANA TR.1	10724 BITOLA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4	630	26.1	1	30	0 21504
57 STANA	10725 BITOLA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4	630	26.1	1	30	0 20331
BUKOVSKI LIVADI NO 2	10726 BITOLA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4	630	26.1	1	30	0 20003
BUKOVSKI LIVADI NO1 TR.1	10728 BITOLA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4	630	26.1	1	30	0 50174
BUKOVSKI LIVADI NO 1 TR.1	10729 BITOLA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4	630	26.1	1	30	0 48693
BUKOVO NO 1	10730 BITOLA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4	400	26.1	1	30	0 20462
TEKSTILNA	10731 BITOLA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	10/0.4	250	26.1	1	30	0 20205
DEVEANI	10732 BITOLA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4	400	26.1	1	30	0 5844
BADEM BALARI NO 2	10733 BITOLA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4	630	26.1	1	30	0 1833

KIRIL PEJČINOVIC	10734 BITOLA	KCI-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1985 10/0.4 400	26.1	1	30	0	241
BADEM BALARI NO 1	10735 BITOLA	KCI-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4 630	26.1	1	30	0	5913
CINAR	10736 BITOLA	KCI-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4 1000	26.1	1	30	0	21213
BAJR NO 1	10737 BITOLA	KCI-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4 400	26.1	1	30	0	19877
DIMITRIE TUCOVIC	10738 BITOLA	KCI-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4 630	26.1	1	30	0	21212
ISAK DZAMIJA	10739 BITOLA	KCI-0.38-25-3Y3	RUSSIA	10/0.4 400	25	1	30	0	-
BORI MECKA NO 2	10740 BITOLA	KCI-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4 630	26.1	1	30	0	48707
STRELISTE NO 1	10741 BITOLA	KCI-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4 630	26.1	1	30	0	49685
STRELISTE NO 2 TR. 2	10743 BITOLA	KCI-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4 630	26.1	1	30	0	5948
OVCI PAZAR	10744 BITOLA	KCI-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4 630	26.1	1	30	0	5719
MEDICINSKO NO 2	10745 BITOLA	KCI-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4 630	26.1	1	30	0	20457
MEDICINSKO NO 1	10746 BITOLA	KCI-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4 630	26.1	1	30	0	19875
USICI	10747 BITOLA	KCI-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4 630	26.1	1	30	0	20498
PANDE KAJZERO	10748 BITOLA	KCI-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4 630	26.1	1	30	0	15612
STARA MLEKARA	10749 BITOLA	KCI-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1985 10/0.4 250	26.1	1	30	0	239
TRIAGOLNIK NO 1	10750 BITOLA	KCI-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4 630	26.1	1	30	0	20885
TRIAGOLNIK NO 2	10751 BITOLA	KCI-0.38-25-3Y3	RUSSIA	10/0.4 630	26.1	1	30	0	-
TRIAGOLNIK NO 4	10752 BITOLA	KCI-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4 630	26.1	1	30	0	19964
JENIMALE NO 1	10753 BITOLA	KCI-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4 630	26.1	1	30	0	20915
KARPOS NO 5 TR.1	10754 BITOLA	KCI-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4 630	26.1	1	30	0	20197
KARPOS NO 5 TR. 2	10755 BITOLA	KCI-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4 630	26.1	1	30	0	20037
KARPOS NO 3 TR.1	10756 BITOLA	KCI-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4 630	26.1	1	30	0	19280
KARPOS NO 3 TR.2	10757 BITOLA	KCI-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4 630	26.1	1	30	0	48606
KARPOS NO 1 TR.1	10760 BITOLA	KCI-0.38-25-3Y3	RUSSIA	10/0.4 630	25	1	30	0	-
KARPOS NO 2 TR.1	10762 BITOLA	KCI-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4 630	51.2	1	60	0	14805
4TI NOEMVRI NO 2	10764 BITOLA	KCI-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4 400	26.1	1	30	0	50194
B. ROGOZINARO	10765 BITOLA	KCI-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4 -	26.1	1	30	0	21179
BUKOVSKI MOST NO 1	10766 BITOLA	KCI-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10(20)/ -	26.1	1	30	0	21134
BELA CESMA NO 1 TR.2	10770 BITOLA	KCI-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4 1000	26.1	1	30	0	20474
HELIKOPTER	10771 BITOLA	KCI-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4 630	26.1	1	30	0	5621
BAJR NO 3	10772 BITOLA	KCI-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4 630	26.1	1	30	0	15481
BAJR NO 4	10773 BITOLA	KCI-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4 400	26.1	1	30	0	21771
UPRAVA	10774 BITOLA	KCI-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4 630	26.1	1	30	0	20506
BREGALNICA	10775 BITOLA	KCI-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4 630	26.1	1	30	0	320
CRVENI STENI	10776 BITOLA	KCI-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4 400	26.1	1	30	0	20073
DR. RAJS	10777 BITOLA	KCI-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1985 10/0.4 630	26.1	1	30	0	294
PRESPANSKA	10779 BITOLA	KCI-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4 630	26.1	1	30	0	20500
KLENOVAC	10780 BITOLA	KCI-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4 630	26.1	1	30	0	21792
SAVA KOVACEVIC	10782 BITOLA	KCI-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4 630	26.1	1	30	0	21203
SMOLEVSKA	10783 BITOLA	KCI-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4 630	26.1	1	30	0	21590
KULI ATPAZAR TR.1	10784 BITOLA	KCI-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4 630	26.1	1	30	0	15726
GROZD TR.1	10786 BITOLA	KCI-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4 630	51.2	1	60	0	15726
KULI STARA BOLNICA TR.1	10788 BITOLA	KCI-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4 630	51.2	1	60	0	8223
KIRIL I METODIJ	10790 BITOLA	KCI-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4 630	51.2	1	60	0	6299
56 STANA TR.1	10793 BITOLA	KCI-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4 630	26.1	1	30	0	21117
56 STANA TR.2	10794 BITOLA	KCI-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4 630	26.1	1	30	0	21245
41 STAN TR.1	10795 BITOLA	KCI-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4 630	26.1	1	30	0	21190
				1984 10/0.4 630	26.1	1	30	0	20985

41 STAN TR. 2	10796 BITOLA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4	630	26.1	1	30	0	21800
JENIMALE NO 2	10797 BITOLA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1985 10/0.4	630	26.1	1	30	0	322
PEPI PUPLE	10798 BITOLA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4	630	26.1	1	30	0	19940
STOCNO PAZARISTE NO 1	10801 PRILEP	TKU-25	MINEL	1980 10/0.4	630	25	1	30	0	2834
DOM NA PENZIONERI	10803 PRILEP	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4	630	26.1	1	30	0	2464
BONEJCA NO 2	10806 PRILEP	TKU-25	MINEL	1980 10/0.4	630	25	1	30	0	2829
DIMO NAREDNIKOT NO 2	10807 PRILEP	TKU-25	MINEL	1980 10/0.4	630	25	1	30	0	-
DIMO NAREDNIKOT NO 3	10808 PRILEP	TKU-25	MINEL	1979 10/0.4	630	25	1	30	0	0122
PARK	10809 PRILEP	TKU-25	MINEL	1980 -	-	25	1	30	0	2628
CANE KONJAREC	10810 PRILEP	TKU-25	MINEL	1979 10/0.4	400	25	1	30	0	0173
AVTOBUSKA	10811 PRILEP	TKU-25	MINEL	1980 -	-	25	1	30	0	2826
URED	10812 PRILEP	TKU-25	MINEL	10/0.4	630	25	1	30	0	-
TRIZLA NO 3	10813 PRILEP	TKU-25	MINEL	1979 10/0.4	400	25	1	30	0	0165
TRAKTORSKA	10814 PRILEP	TKU-25	MINEL	1984 10/0.4	400	25	1	30	0	2431
ZABINO MAALO	10816 PRILEP	TKU-25	MINEL	1978 10/0.4	630	25	1	30	0	0198
TOCILA NO 1	10818 PRILEP	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1988 10/0.4	630	25	2	30	0	29310
TOCILA NO 2	10819 PRILEP	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1988 -	630	25	2	30	0	29430
TOCILA NO 3	10820 PRILEP	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1988 10/0.4	630	25	2	30	0	29516
TOCILA NO 4	10821 PRILEP	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1980 10/0.4	630	25X2	2	30	0	2859
VAROS NO 1	10822 PRILEP	TKU-25	MINEL	1980 10/0.4	630	25	1	30	0	2831
TRIGOLNIK	10823 PRILEP	TKU-25	MINEL	1979 10/0.4	630	25	1	30	0	0189
VAROS NO 2	10824 PRILEP	TKU-25	MINEL	10/0.4	400	25	1	30	0	-
BEOGRADSKA	10825 PRILEP	TKU-33.3	MINEL-BELGRAD	10/0.4	-	33.3	1	35	0	-
DEBOJ NO 1	10826 PRILEP	TKU-25	MINEL	10/0.4	400	25	1	30	0	-
KULA NO 2	10827 PRILEP	TKU-33.3	MINEL-BELGRAD	10/0.4	-	33.3	1	35	0	-
TEHNIKA	10828 PRILEP	TKU-25	MINEL	1984 10/0.4	400	25	1	30	0	2844
ZOLOSKA NO 1	10830 PRILEP	TKU-25	MINEL	10/0.4	-	25	1	30	0	-
VISNE NO 2	10832 PRILEP	TKU-33.3	MINEL-BELGRAD	10/0.4	630	33.3	1	35	0	-
MARINO MAALO NO 1	10833 PRILEP	TKU-33.3	MINEL-BELGRAD	10/0.4	630	33.3	1	35	0	-
DJOGDERE NO 2	10834 PRILEP	TKU-25	MINEL	10/0.4	-	25	1	30	0	-
SUMSKO	10836 PRILEP	TKU-33.3	MINEL-BELGRAD	10/0.4	630	33.3	1	35	0	-
VAROSKO MAALO NO 1	10837 PRILEP	TKU-25	MINEL	10/0.4	-	25	1	30	0	-
SOLIDARNA	10838 PRILEP	TKU-25	MINEL	1983 10/0.4	-	25	1	30	0	3541
MARINO MAALO NO 4	10839 PRILEP	TKU-25	MINEL	10/0.4	630	25	1	30	0	-
MARINO MAALO NO 3	10840 PRILEP	TKU-25	MINEL	1979 10/0.4	630	25	1	30	0	0183
MARINO MAALO NO 2	10841 PRILEP	TKU-25	MINEL	10/0.4	630	25	1	30	0	-
KUZMAN NO 1	10843 PRILEP	TKU-25	MINEL	1979 10/0.4	630	25	1	30	0	0173
RID NO 4	10845 PRILEP	TKU-25	MINEL	1980 10/0.4	400	25	1	30	0	2861
RID NO 2	10846 PRILEP	TKU-25	MINEL	10/0.4	400	25	1	30	0	-
RID NO 3	10847 PRILEP	TKU-25	MINEL	1980 10/0.4	630	25	1	30	0	2861
RID NO 1	10848 PRILEP	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1980 10/0.4	630	25	1	30	0	3146
POZARNA NO 2	10871 VELES	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1986 20(10)/	1000	26.1	1	30	0	5855
POZARNA NO 2	10872 VELES	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1986 20(10)/	1000	26.1	1	30	0	524
JAGODA	10873 VELES	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	-	630	26.1	1	30	0	6911
INTERNAT	10874 VELES	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	10/0.4	630	26.1	1	30	0	7781
KARPOS	10875 VELES	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	20(10)/	630	26.1	1	30	0	6473
TUNEL	10876 VELES	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	20(10)/	1000	26.1	1	30	0	6942

TUNEL	10877 VELES	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	20(10)/1000	26.1	1	30	0	4069	
PRVOMAJSKA	10878 VELES	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	20(10)/1000	26.1	1	30	0	4071	
ZABA	10879 VELES	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	10/0.4 630	26.1	1	30	0	7855	
KULA	10880 VELES	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	10/0.4 630	26.1	1	30	0	7787	
CESEL NO 045	10881 VELES	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	20(10)/1000	26.1	1	30	0	8488	
PRZOVA BAVCA NO 1	10897 TETOVO	TKU-12.5	MINEL	-	12.5	1	0	0	-	
BLOK NO 52-1	10898 TETOVO	TKU-50	MINEL	-	50	1	54	0	-	
TEKE NO 1	10899 TETOVO	TKU-12.5	MINEL	-	12.5	1	15	0	-	
NASELBA TETEKS	10900 TETOVO	TKU-20	MINEL FEOR-RIPANJ	-	20	1	26	0	-	
CETINSKA	10901 TETOVO	KPK 325-T	ISKRA	-	25	1	45	0	-	
BRVENICA NO 1	10902 TETOVO	TKU-20	MINEL	-	20	1	26	0	-	
CESEL	10921 TETOVO	TKU-50	MINEL	-	50	1	54	0	-	
ZITO POLOG	10922 TETOVO	KPK 1010-20	ISKRA	10/0.4 1000	20X4	4	29	0	-	
METALNA TR.1	10923 STIP	KPK 1010-50	ISKRA	10/0.4 1000	50X2	2	57	0	-	
METALNA TR.2	10924 STIP	KPK 1010-50	ISKRA	-	50X2	2	57	0	-	
GIMNAZIJA NO 1	10925 TETOVO	KPK 325-T	ISKRA	-	25	1	0	0	-	
PARTIZAN	10926 BEROVO	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4 400	26.1	1	30	0	21456	
ZDRAVEN DOM	10929 BEROVO	TKU-5	MINEL	1980 10/0.4 250	5	1	9	0	24805	
SOBRANJE	10932 BEROVO	TKU-12.5	MINEL	1981 10/0.4 250	12.5	1	15	0	26675	
VRGOVCI	10934 BEROVO	TKU-20	MINEL FEOR-RIPANJ	1980 10/0.4 250	20	1	26	0	26662	
STANBENA ZGRADA ZOIL	10937 BEROVO	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4 250	26.1	1	30	0	21770	
STANBENA ZGRADA MOST	10938 BEROVO	KPK 4003-25	ISKRA	1979 10/0.4 630	25	1	30	0	95218	
PELAGONIJA	10941 BEROVO	TKU-12.5	MINEL	1980 10/0.4 250	12.5	1	15	0	26645	
RUSINOVO NO 1	10944 BEROVO	TKU-12.5	MINEL	1981 10/0.4 250	12.5	1	15	0	26901	
VLADIMIROVO NO 1	10946 BEROVO	TKU-12.5	MINEL	1980 10/0.4 250	12.5	1	15	0	26642	
VLADIMIROVO NO 2	10947 BEROVO	TKU-12.5	MINEL	1980 10/0.4 100	12.5	1	15	0	26644	
MACEVO	10948 BEROVO	TKU-5	MINEL	1980 10/0.4 100	5	1	9	0	24823	
MITRASINCI NO 1	10949 BEROVO	TKU-15	MINEL	10/0.4 250	15	1	17	0	-	
KAFANA	10952 BEROVO	TKU-12.5	MINEL	1981 10/0.4 160	12.5	1	15	0	26672	
KUJA	10953 BEROVO	TKU-7.5	MINEL	1960 10/0.4 250	7.5	1	11	0	24670	
BANJA	10954 BEROVO	TKU-12.5	MINEL	1981 10/0.4 250	12.5	1	15	0	26677	
GLINISTE	10955 BEROVO	TKU-12.5	MINEL	1980 10/0.4 400	12.5	1	15	0	26646	
NETREVO	10956 BEROVO	TKU-12.5	MINEL	1981 10/0.4 160	12.5	1	15	0	26673	
PODUEVO	10957 BEROVO	TKU-12.5	MINEL	1981 10/0.4 400	12.5	1	15	0	26671	
STANBENA ZGRADA	10958 BEROVO	TKU-12.5	MINEL	1980 10/0.4 250	12.5	1	15	0	26643	
SMOJMIROVO NO 1	10959 BEROVO	TKU-7.5	MINEL	1980 10/0.4 250	7.5	1	11	0	24673	
TRAFOSTANICA X1	10960 GOSTIVAR	KPK 1010-20	ISKRA	10/0.4	20X2	2	29	0	-	
TRAFOSTANICA X2	10961 GOSTIVAR	KPK 1010-20	ISKRA	10/0.4	20X3	3	29	0	-	
TRGOVSKI CENTAR TR.2-RASFRLANI	10962 KOCANI	TKU-12.5	MINEL	10/0.4 630	12.5X6	6	15	0	-	
TRAFOSTANICA X1	10963 GOSTIVAR	KPK 1010-12.5	ISKRA	10/0.4	12.5	1	21	0	-	
MEDICINSKA PLASTIKA	10964 TETOVO	KPK 4003-25	ISKRA	-	1000	25	1	30	0	-
MEDICINSKA PLASTIKA	10965 TETOVO	KPK 1010-12.5	ISKRA	-	1000	12.5X6	6	21	0	-
DEZURNA	10971 RADOVIS	TKU-20	MINEL FEOR-RIPANJ	1980 10/0.4 400	20	1	26	0	26664	
MONOPOLSKA	10972 RADOVIS	386	ELEKTROSRBIJA	1964 20(10)/400	6.7X2	2	0	0	C-303	
JAVOR	10973 RADOVIS	TKU-20	MINEL FEOR-RIPANJ	1981 20(10)/400	20	1	26	0	26694	
IGRALISTE	10976 RADOVIS	386	ELEKTROSRBIJA	1964 20(10)/630	6.7X2	2	0	0	C-350	
BORANJEVCI	10977 RADOVIS	TKU-20	MINEL FEOR-RIPANJ	1981 20(10)/400	20	1	26	0	26695	

BOSKOVCI	10979	RADOVIS	KPK 1010-20	ISKRA	20(10)/ 400	20	1	29	0	-
RAKLJSKA	10980	RADOVIS	386	ELEKTROSRBIJA	1964 10/0.4 400	6.7X2	2	0	0	C-370
VETERINARNA	10983	RADOVIS	TKU-20	MINEL FEOR-RIPANJ	1981 10(20)/ 630	20	1	26	0	26934
AVTOBUSKA NO 1	10985	RADOVIS	TKU-25	MINEL	10(20)/ 400	25	1	30	0	-
VNATRESNA	10986	RADOVIS	386	ELEKTROSRBIJA	1964 10/0.4 400	6.7X2	2	0	0	C-431
MERKUR	11001	SKOPJE	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	10/0.4 630	26.1	1	30	0	-
UE NO 2	11002	STRUGA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1979 10/0.4 630	26.1	1	30	0	293
GRADEZNO	11003	STRUGA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1979 10/0.4 400	26.1	1	30	0	21154
IMAEI DAUTI	11006	STRUGA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	10/0.4 250	26.1	1	30	0	-
CURKA	11009	STRUGA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	10/0.4 400	26.1	1	30	0	-
MONOPOL	11012	STRUGA	KC3-0.38-50-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4 630	52	1	60	0	6068
MONOPOL	11013	STRUGA	KC3-0.38-50-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4 630	52	1	60	0	6316
POP ROMAN	11015	STRUGA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4 400	26.1	1	30	0	21606
JELAK	11016	STRUGA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4 630	25.1	1	30	0	21557
GRANIT	11017	STRUGA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1985 10/0.4 400	26.1	1	30	0	305
MILE BENDO	11019	STRUGA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 20(10)/ 630	26.1	1	30	0	20946
EDINSTVO	11020	STRUGA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4 400	26.1	1	30	0	2582
MUZEJ	11021	STRUGA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4 250	26.1	1	30	0	21013
JUGOTRANS	11022	STRUGA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	20(10)/ 630	25	1	30	0	-
SIZ NO 1	11026	STRUGA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	20(10)/ 400	26.1	1	30	0	-
GLOBOCICKA	11030	STRUGA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	10/0.4 400	26.1	1	30	0	-
PLASTICNA NO 1	11031	STRUGA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 20(10)/ 400	26.1	1	30	0	20231
PLASTICNA NO 2	11032	STRUGA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4 250	26.1	1	30	0	21394
TANAS MATO	11037	STRUGA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4 630	26.1	1	30	0	21608
CARSIIJA	11038	STRUGA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4 630	26.1	1	30	0	18568
BISER	11043	STRUGA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4 400	26.1	1	30	0	48595
LIVADISTA	11044	STRUGA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4 400	26.1	1	30	0	20926
EMO	11050	STRUGA	KC2-0.38-50-3Y3	RUSSIA	1984 20(10)/ 630	51.2	1	60	0	76641
EMO	11051	STRUGA	KC2-0.38-50-3Y3	RUSSIA	1984 20(10)/ 630	51.2	1	60	0	76648
EMO	11052	STRUGA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 20(10)/ 630	26.1	1	30	0	19892
EMO	11053	STRUGA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 20(10)/ 630	26.1	1	30	0	21151
EMO	11054	STRUGA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 20(10)/ 630	26.1	1	30	0	20211
EMO	11055	STRUGA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 20(10)/ 630	26.1	1	30	0	20285
POSTA-LABUNISTA	11058	STRUGA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 20(10)/ 630	26.1	1	30	0	21059
BLENDIRANA-OKTISI	11060	STRUGA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1985 20(10)/ 400	26.1	1	30	0	247
ZIDANA-VELESTA	11062	STRUGA	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 - 630	26.1	1	30	0	15072
GIMNAZIJA	11065	KICEVO	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	10/0.4 1000	25	1	30	0	-
TAJMISTE	11071	KICEVO	KPK 1010-25	ISKRA	1971 10/0.4 1000	25	1	32	0	-
VENEC 1 NO 0039	11078	DEBAR	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4 400	26.1	1	30	0	48569
KULI NO 0033	11079	DEBAR	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4 630	26.1	1	30	0	21887
GIMNAZIJA NO 0038	11080	DEBAR	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	10/0.4 400	26.1	1	30	0	-
HOTEL VENEC NO 0034	11081	DEBAR	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4 630	26.1	1	30	0	21871
NOVA POSTA NO 0031	11082	DEBAR	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4 630	26.1	1	30	0	20177
KENANICA 1 NO 0029	11083	DEBAR	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4 400	26.1	1	30	0	21893
STOCEN PAZAR NO 0030	11085	DEBAR	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4 400	26.1	1	30	0	18326
FURNA CVETKO NO 0025	11086	DEBAR	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4 630	26.1	1	30	0	21876
VAKOV NO 0024	11087	DEBAR	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4 400	26.1	1	30	0	20292

JNA NO 0032	11095 DEBAR	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4	630	26.1	1	30	0 20378
PARAPUR NO 0026	11096 DEBAR	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	10/0.4	250	26.1	1	30	0 -
PETRE POPOSKI NO 0023	11097 DEBAR	KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	1984 10/0.4	250	26.1	1	30	0 50031
UPRAVA NO 7/1	11102 OHRID	TKU-25	MINEL	1980 10/0.4	630	25	1	30	0 5059
PAZARISTE NO 7/3	11103 OHRID	TKU-25	MINEL	1980 10/0.4	630	25	1	30	0 4841
PERE TOSEV NO 3/3	11105 OHRID	TKU-25	MINEL	1980 10/0.4	630	25	1	30	0 24865
VOSKA NO 3/2	11106 OHRID	TKU-25	MINEL	1980 10/0.4	400	25	1	30	0 25057
DRVARA NO 3/4 TR 1	11107 OHRID	TKU-25	MINEL	1980 10/0.4	400	25	1	30	0 24023
DRVARA NO 3/4 TR 2	11108 OHRID	TKU-25	MINEL	1980 10/0.4	250	25	1	30	0 25056
VASIL STEFKOSKI	11109 OHRID	TKU-25	MINEL	1980 10/0.4	250	25	1	30	0 25057
DALJAN 1 NO 4/3	11110 OHRID	TKU-25	MINEL	1980 10/0.4	630	25	1	30	0 24476
SKRSENA DJAMIJA NO 4/2	11111 OHRID	TKU-25	MINEL	1980 10/0.4	400	25	1	30	0 24026
GRASNICA NO 5/2	11112 OHRID	TKU-25	MINEL	1980 10/0.4	400	25	1	30	0 26866
STAMBEN KOMPLEKS VETERINARA NO	11115 OHRID	TKU-25	MINEL	1980 10/0.4	400	25	1	30	0 25058
BISTRICA 1 NO 4/1	11117 OHRID	TKU-25	MINEL	1980 10/0.4	630	25	1	30	0 24868
SOJUZ NA GLUVI NO B/5	11118 OHRID	TKU-25	MINEL	1980 10/0.4	630	25	1	30	0 24174
DALJAN 2 NO 4/4	11119 OHRID	TKU-25	MINEL	1980 10/0.4	250	25	1	30	0 25055
VI STAMBENA NO 6/2	11126 OHRID	TKU-25	MINEL	1980 10/0.4	400	25	1	30	0 24024
SIRMA VOJVODA NO 8/5	11130 OHRID	TKU-25	MINEL	1980 10/0.4	400	25	1	30	0 25042
EGEJSKA NO 10/6	11133 OHRID	TKU-25	MINEL	1980 10/0.4	630	25	1	30	0 24575
VELGOSTI 3 NO C 13	11135 OHRID	TKU-25	MINEL	1980 10/0.4	630	25	1	30	0 24854
KLENOEC NO N 16	11137 OHRID	TKU-25	MINEL	1980 10/0.4	400	25	1	30	0 24869
CRNOGORSKA NASELBA 3 NO RN 3	11138 OHRID	TKU-25	MINEL	1980 10/0.4	400	25	1	30	0 24852
ZELEZNICKA NO I 3	11139 OHRID	TKU-33.3	MINEL-BELGRAD	1983 10/0.4	400	33.3	1	35	0 34254
TUMBA NO I 2	11140 OHRID	TKU-25	MINEL	1980 10/0.4	630	25	1	30	0 25054
KOSISTA NO 3/5	11141 OHRID	TKU-33.3	MINEL-BELGRAD	1983 10/0.4	400	33.3	1	35	0 34585
KAMENSKO NO 1/1	11142 OHRID	TKU-25	MINEL	1980 10/0.4	400	25	1	30	0 24168
CELNICA	11143 OHRID	TKU-25	MINEL	1980 -	-	25	1	30	0 24165
VAROS NO 1/5	11144 OHRID	TKU-25	MINEL	1980 10/0.4	630	25	1	30	0 24161
SV. SOFIJA NO 1/4	11147 OHRID	TKU-25	MINEL	1980 10/0.4	400	25	1	30	0 24173
PALAS 2 NO 2/2 TR 1	11148 OHRID	TKU-25	MINEL	1980 10/0.4	400	25	1	30	0 25050
PALAS 2 NO 2/2 TR 2	11149 OHRID	TKU-25	MINEL	1980 10/0.4	400	25	1	30	0 25037
SOBRANIE NO 2/3	11150 OHRID	TKU-25	MINEL	1980 10/0.4	630	25	1	30	0 25038
DAME GRUEV 1 NO 6/6	11151 OHRID	TKU-25	MINEL	1980 10/0.4	630	25	1	30	0 24166
BOGOMILSKA NO 6/4 TR 1	11153 OHRID	TKU-25	MINEL	1980 10/0.4	630	25	1	30	0 25039
BOGOMILSKA NO 6/4 TR 2	11154 OHRID	TKU-25	MINEL	1980 10/0.4	400	25	1	30	0 24570
SASO OGNEN NO 2/7	11157 OHRID	TKU-25	MINEL	1980 10/0.4	400	25	1	30	0 25041
UGOSTITELSKO NO 2/6	11158 OHRID	TKU-25	MINEL	1980 10/0.4	630	25	1	30	0 24853
LESKOEC NO 1	11160 OHRID	TKU-25	MINEL	1980 10/0.4	250	25	1	30	0 24840
PELAGONIJA NO B 48	11161 OHRID	TKU-25	MINEL	1980 10/0.4	250	25	1	30	0 25045
JUGOTUTUN NO B 6	11162 OHRID	TKU-25	MINEL	1980 10/0.4	400	25	1	30	0 25043
PESTANI 3 NO C 15	11163 OHRID	TKU-25	MINEL	1980 10/0.4	400	25	1	30	0 24167
PESTANI 1 NO C 1	11164 OHRID	TKU-25	MINEL	1980 10/0.4	250	25	1	30	0 24574
DETSKA BOLNICA NO B 128	11165 OHRID	TKU-25	MINEL	1980 10/0.4	400	25	1	30	0 24867
AVTOKOMANDA NO 1	11196 STIP	KPK 1003-25	ISKRA	1980 10/0.4	160	25	1	30	0 24022
AVTOKOMANDA NO 2	11197 STIP	KPK 1003-25	ISKRA	1979 10/0.4	630	25	1	30	0 88918
SENJAK NO 2 TR.1	11198 STIP	KPK 4003-25	ISKRA	1979 10/0.4	630	25	1	30	0 88845
				1980 10/0.4	630	25	1	21	0 10263

SENJAK NO 2 TR.2	11199 STIP	KPK 4003-25	ISKRA	1980 10/0.4 630	25	1	21	0 10265
SENJAK NO 1 TR.2	11200 STIP	KPK 4003-25	ISKRA	1980 10/0.4 630	25	1	21	0 10230
SENJAK NO 1 TR.1	11201 STIP	KPK 4003-25	ISKRA	1980 10/0.4 630	25	1	21	0 10261
SENJAK NO 3	11202 STIP	KPK 4003-25	ISKRA	1980 10/0.4 630	25	1	21	0 10264
101 STAN TR.1	11203 STIP	KPK 1003-25	ISKRA	1979 10/0.4 630	25	1	30	0 88853
101 STAN TR.2	11204 STIP	KPK 1003-25	ISKRA	1979 10/0.4 630	25	1	30	0 88955
8 NOEMVRI-KULA NO 1	11205 STIP	KPK 4003-25	ISKRA	1980 10/0.4 630	25	1	21	0 10263
BLOK NO 13	11206 STIP	KPK 1003-25	ISKRA	1978 10/0.4 630	25	1	30	0 82057
METALNA TR.1	11207 STIP	KPK 2010-50	ISKRA	1975 10/0.4 1000	50X2	2	0	0 55995
EMUC	11208 STIP	KPK 4003-25	ISKRA	1980 10/0.4 400	25X6	6	21	0 10013
BLOK NO 19	11209 STIP	KPK 1003-25	ISKRA	1978 10/0.4 630	25	1	30	0 81866
BLOK NO 70-1	11210 STIP	KPK 1003-25	ISKRA	10/0.4 630	25	1	30	0 -
DOM NA KULTURATA	11211 STIP	KPK 1003-25	ISKRA	1979 10/0.4 400	25	1	30	0 87329
KULA NO 6	11212 STIP	KPK 1003-25	ISKRA	10/0.4 630	25	1	30	0 -
METALNA TR.2	11213 STIP	KPK 2010-50	ISKRA	1976 -	50X2	2	0	0 55957
PROGRES TR.1	11214 STIP	TKU-50	MINEL	1981 10/0.4 630	50X3	3	54	0 -
PROGRES TR.2	11215 STIP	TKU-50	MINEL	1981 10/0.4 630	50X3	3	54	0 27746
CENTRALNA NO 10	11216 STRUMICA	G-007	ELEKTROSRBIJA	1968 10/0.4 400	20	1	0	0 3818
MAKEDONIJA NO 120	11226 STRUMICA	TKU-20	MINEL FEOR-RIPANJ	1978 10/0.4 -	20	1	26	0 78C13
ZOLTI NO 980	11227 STRUMICA	TKU-12.5	MINEL	1979 10/0.4 630	12.5X2	2	15	0 79C19
PELAGONIJA NO 20	11229 STRUMICA	G-007	ELEKTROSRBIJA	1968 10/0.4 -	20	1	0	0 -
OLIMPIJSKO SELO NO 900	11236 STRUMICA	G-007	ELEKTROSRBIJA	10/0.4 400	20	1	0	0 -
KASARNA NO 130	11249 STRUMICA	KPK 1010-25	ISKRA	10/0.4 400	25X2	2	45	0 -
VOJNI ZGRADI NO 670	11250 STRUMICA	G-007	ELEKTROSRBIJA	10/0.4 400	20	1	0	0 -
VARDZIEV NO 440	11252 STRUMICA	G-007	ELEKTROSRBIJA	-	20	1	0	0 -
DETSKA GRADINKA NO 660	11254 STRUMICA	G-007	ELEKTROSRBIJA	10/0.4 400	20	1	0	0 -
KOZARA 1 NO 140	11256 STRUMICA	G-007	ELEKTROSRBIJA	10/0.4 630	20	1	0	0 -
SIROK DOL NO 880	11257 STRUMICA	TKU-12.5	MINEL	10/0.4 400	12.5X2=	2	15	0 79C19
STARA MILICIJA 1 NO 390	11261 STRUMICA	TKU-20	MINEL FEOR-RIPANJ	1978 10/0.4 400	20	1	26	0 78C18
BETONSKI STANNOVI NO 530	11263 STRUMICA	TKU-20	MINEL FEOR-RIPANJ	1978 10/0.4 400	20	1	26	0 78C18
ODZAKOV NO 910	11264 STRUMICA	TKU-20	MINEL FEOR-RIPANJ	1978 10/0.4 400	20	1	26	0 78618
ZEMJODELSKO 3 NO 830	11266 STRUMICA	TKU-25	MINEL	10/0.4 400	25	1	30	0 -
MAVROVO 1 NO 540	11267 STRUMICA	TKU-25	MINEL	1975 10/0.4 630	25	1	30	0 9024
SOJUZ NA BORCI NO 480	11269 STRUMICA	TKU-25	MINEL	10/0.4 400	25	1	0	0 -
ZEMJODELSKO 1 NO 410	11270 STRUMICA	KPK 2010-25	ISKRA	10/0.4 630	25	1	32	0 32701
ILJO SOPOV NO 950	11271 STRUMICA	KPK 1010-33.3	ISKRA	10/0.4 630	33.3	1	38	0 -
SOLIDARNI STANNOVI NO 520	11272 STRUMICA	KPK 1010-12.5	ISKRA	10/0.4 400	12.5X2	2	21	0 35593
MAVROVO 3 NO 840	11274 STRUMICA	TKU-25	MINEL	1975 10/0.4 630	25	1	30	0 9061
RENDEVSKI NO 940	11278 STRUMICA	KPK 1010-25	ISKRA	10/0.4 400	25	1	32	0 -
OTPAD NO 430	11279 STRUMICA	G-007	ELEKTROSRBIJA	10/0.4 630	20	1	0	0 -
60 STANA NO 350	11282 STRUMICA	I-660	ELEKTROSRBIJA	10/0.4 630	26.5	1	0	0 3824
BULEVAR 1 NO 300	11284 STRUMICA	TKU-25	MINEL	10/0.4 400	25	1	30	0 -
TRGOVSKI CENTAR NO 750	11287 STRUMICA	G-007	ELEKTROSRBIJA	10/0.4 630	20	1	0	0 -
TRGOVSKI CENTAR NO 750 TR.2	11288 STRUMICA	TKU-12.5	MINEL	10/0.4 250	15	1	0	0 -
AJDANDZIK NO 310	11291 STRUMICA	KPK 2010-25	ISKRA	1974 10/0.4 630	25	1	0	0 52436
ZAVOD ZA VRABOTUVANJE NO 320	11292 STRUMICA	TKU-20	MINEL FEOR-RIPANJ	1978 10/0.4 630	20	1	26	0 78C18
KULA 2 NO 330	11293 STRUMICA	K-016	ELEKTROSRBIJA	1971 10/0.4 630	13.4	1	0	0 3812

SUDSKA PALATA NO 1	11294 STRUMICA	TKU-25	MINEL	1979 10/0.4 400	25	1	30	0 9026
VOJNA NO 2	11295 STRUMICA	J-689	ELEKTROSRBIJA	1974 10(20)/ 400	26.5	1	0	0 3824
TRGOVSKI CENTAR TR.1	11296 KOCANI	TKU-33.3	MINEL-BELGRAD	10/0.4 630	33.3	1	35	0 -
TRGOVSKI CENTAR TR.2	11297 KOCANI	TKU-33.3	MINEL-BELGRAD	10/0.4 630	33.3	1	35	0 -
STARO IGRALISTE	11298 KOCANI	TKU-12.5	MINEL	10/0.4 250	12.5	1	15	0 -
OHRIDSKA	11300 KOCANI	TKU-20	MINEL FEOR-RIPANJ	10/0.4 400	20	1	26	0 -
STANBEN BLOK TIKISINSKI LOZJA	11301 KOCANI	TKU-33.3	MINEL-BELGRAD	10/0.4 630	33.3	1	35	0 -
DNZ	11308 KOCANI	TKU-12.5	MINEL-BELGRAD	10/0.4 250	12.5	1	0	0 -
14 TA BRIGADA	11309 KOCANI	TKU-12.5	MINEL-BELGRAD	10/0.4 250	12.5	1	0	0 -
STRISANI	11310 KOCANI	TKU-33.3	MINEL-BELGRAD	10/0.4 630	33.3	1	35	0 -
GIMNAZIJA	11311 KOCANI	TKU-7.5	MINEL-BELGRAD	10/0.4 160	7.5	1	0	0 -
MERKUR	11312 KOCANI	TKU-20	MINEL FEOR-RIPANJ	10/0.4 400	20	1	26	0 -
DZAMIJA	11313 KOCANI	TKU-12.5	MINEL	1979 10/0.4 250	12.5	1	15	0 20837
MONOPOLSKI BAVCI	11314 KOCANI	TKU-12.5	MINEL-BELGRAD	10/0.4 250	12.5	1	0	0 -
KULTUREN DOM	11316 KOCANI	TKU-20	MINEL FEOR-RIPANJ	1980 10/0.4 400	20	1	26	0 25410
PLOSTAD NO 2	11317 KOCANI	TKU-7.5	MINEL-BELGRAD	10/0.4 160	7.5	1	0	0 -
NAPREDOK	11318 KOCANI	TKU-20	MINEL FEOR-RIPANJ	10/0.4 400	20	1	26	0 -
STANBENA ZITO ORIZ	11320 KOCANI	TKU-12.5	MINEL-BELGRAD	10/0.4 250	12.5	1	0	0 -
SATROVIK NO 2	11321 KOCANI	TKU-12.5	MINEL-BELGRAD	10/0.4 250	12.5	1	0	0 -
CIGANSKO MAALO	11322 KOCANI	TKU-12.5	MINEL	1979 10/0.4 250	12.5	1	15	0 20920
USOVA CESMA NO 2	11325 KOCANI	TKU-12.5	MINEL	1979 10/0.4 250	12.5	1	15	0 20834
PECAINICA	11326 KOCANI	TKU-50	MINEL	10/0.4 1000	50	1	54	0 -
ORIZARI NO 3	11328 KOCANI	TKU-12.5	MINEL-BELGRAD	10/0.4 250	12.5	1	0	0 -
PRIFACEVO NO 2	11331 KOCANI	TKU-5	MINEL	1980 10/0.4 100	5	1	9	0 24807
AVTOBUSKA STANICA	11332 KOCANI	TKU-12.5	MINEL	10/0.4 250	12.5	1	15	0 -
SPANCEVO NO 2	11334 KOCANI	TKU-12.5	MINEL	10/0.4 250	12.5	1	15	0 -
ZIGANCI	11335 KOCANI	TKU-7.5	MINEL	10/0.4 250	7.5	1	11	0 -
SPORTSKI CENTAR	11336 KOCANI	TKU-12.5	MINEL	10/0.4 250	12.5	1	15	0 -
DRACEVIK NO 1	11337 KOCANI	TKU-12.5	MINEL	10/0.4 250	12.5	1	15	0 -
GRADSKI PAZAR	11338 KOCANI	TKU-12.5	MINEL	10/0.4 250	12.5	1	15	0 -
BORO LOVDZIJA	11339 KOCANI	TKU-12.5	MINEL	1980 10/0.4 250	12.5	1	15	0 1678
ZEKARSKA ZGRADA	11340 KOCANI	TKU-12.5	MINEL	10/0.4 400	12.5	1	15	0 -
TRAJANOVO TRLO	11341 KOCANI	TKU-12.5	MINEL	1980 10/0.4 250	12.5	1	15	0 24831
BOVCALK NO 2	11342 KOCANI	TKU-7.5	MINEL	1980 10/0.4 160	7.5	1	11	0 24663
GRDOVCI NO 1	11343 KOCANI	TKU-5	MINEL	1980 10/0.4 100	5	1	9	0 24798
GRDOVCI NO 3	11344 KOCANI	TKU-5	MINEL	1980 10/0.4 -	5	1	9	0 24620
GRDOVCI NO 2	11345 KOCANI	TKU-12.5	MINEL	1979 10/0.4 250	12.5	1	15	0 20992
ZRNOVCI NO 4	11346 KOCANI	TKU-33.3	MINEL-BELGRAD	10/0.4 630	33.3	1	35	0 -
ORIZARI NO 5	11347 KOCANI	TKU-7.5	MINEL	10/0.4 160	7.5	1	11	0 -
USOVA CESMA NO 1	11348 KOCANI	TKU-12.5	MINEL	1979 10/0.4 250	12.5	1	15	0 25140
USOVA CESMA NO 5	11349 KOCANI	TKU-7.5	MINEL	1980 10/0.4 160	7.5	1	11	0 24809
SATROVIK NO 1	11350 KOCANI	TKU-33.3	MINEL-BELGRAD	10/0.4 630	33.3	1	35	0 -
PLOSTAD NO 1	11351 KOCANI	TKU-20	MINEL FEOR-RIPANJ	10/0.4 400	20	1	26	0 -
DOKLEVEC	11352 KOCANI	TKU-5	MINEL	1980 10/0.4 100	5	1	9	0 24641
KRSTE MISIRKOV	11353 KOCANI	TKU-20	MINEL FEOR-RIPANJ	1980 10/0.4 400	20	1	26	0 23199
OBLESEVO NO 1	11354 KOCANI	TKU-33.3	MINEL-BELGRAD	10/0.4 630	33.3	1	35	0 -
OBLESEVO NO 2	11355 KOCANI	TKU-12.5	MINEL	1980 10/0.4 250	12.5	1	15	0 16768

GORNI PODLOG NO 2	11356 KOCANI	TKU-12.5	MINEL	10/0.4	250	12.5	1	15	0
MALO STOPANSTVO NO 1	11357 KOCANI	TKU-20	MINEL FEOR-RIPANJ	10/0.4	400	20	1	26	0
MALO STOPANSTVO (DELIKATES)	11358 KOCANI	TKU-20	MINEL FEOR-RIPANJ	10/0.4	400	20	1	26	0
TIKISINSKI LOZJA (KALIMANOVA G	11359 KOCANI	TKU-33.3	MINEL-BELGRAD	10/0.4	630	33.3	1	35	0
VOJNI OTSEK	11360 KOCANI	TKU-33.3	MINEL-BELGRAD	10/0.4	630	33.3	1	35	0
TIKISINSKI LOZJA NO 3	11361 KOCANI	TKU-20	MINEL FEOR-RIPANJ	10/0.4	400	20	1	26	0
SISTEM	11362 KOCANI	TKU-33.3	MINEL-BELGRAD	1981	10/0.4	400	33.3	1	35
ELEKTRO KOCANI	11363 KOCANI	TKU-33.3	MINEL-BELGRAD	1981	10/0.4	400	33.3	1	35
RADE KRATOVICE	11364 KOCANI	TKU-33.3	MINEL-BELGRAD	1981	10/0.4	400	33.3	1	35
AVTOBUSKA STANICA	11377 GOSTIVAR	KPK 4003-25	ISKRA	1980	20/0.4	630	25	1	21
STOJAN	11378 GOSTIVAR	KPK 4003-25	ISKRA	1980	20/0.4	630	25	1	21
STARA BOLNICA	11379 GOSTIVAR	KPK 4003-25	ISKRA	1980	20/0.4	630	25	1	21
KEJ VARDAR	11380 GOSTIVAR	KPK 4003-25	ISKRA	1980	20/0.4	630	25	1	21
MITRE	11385 GOSTIVAR	KPK 4003-25	ISKRA	1980	20/0.4	630	25	1	21
GOLEM PAZAR NO 2	11386 GOSTIVAR	KPK 4003-12.5	ISKRA	1980	20/0.4	630	12.5	1	21
PARKCE	11391 GOSTIVAR	KPK 4003-12.5	ISKRA	1980	20/0.4	630	12.5	1	21
PODRUMSKA-SUD	11392 GOSTIVAR	KPK 4003-25	ISKRA	1980	20/0.4	630	25	1	21
GOLEM PARK	11393 GOSTIVAR	KPK 4003-25	ISKRA	1980	20/0.4	630	25	1	21
BOLNICA	11394 GOSTIVAR	KPK 4003-12.5	ISKRA	1974	20/0.4	400	12.5	1	21
KASARNI	11395 GOSTIVAR	KPK 4003-25	ISKRA	1980	20/0.4	630	25	1	21
VODNA ZAEDNICA	11396 GOSTIVAR	KPK 4003-12.5	ISKRA	1980	20/0.4	630	12.5	1	21
DETSKA GRADINKA-SILIKA	11397 GOSTIVAR	KPK 4003-25	ISKRA	1980	20/0.4	250	25	1	21
MESUT	11398 GOSTIVAR	KPK 4003-25	ISKRA	1980	20/0.4	400	25	1	21
VIDOJA	11399 GOSTIVAR	KPK 4003-25	ISKRA	1980	20/0.4	630	25	1	21
JNA	11400 GOSTIVAR	KPK 4003-12.5	ISKRA	1980	20/0.4	630	12.5	1	21
LENINGRADSKA	11401 GOSTIVAR	KPK 4003-12.5	ISKRA	1979	20/0.4	630	12.5	1	21
POSTA	11402 GOSTIVAR	KPK 4003-25	ISKRA	1980	20/0.4	630	25	1	21
BORIS KIDRIC	11403 GOSTIVAR	KPK 4003-25	ISKRA	1980	20/0.4	1000	25	1	21
POZAPNA	11405 GOSTIVAR	KPK 325-T	ISKRA	1969	20/0.4	630	25	1	45
IVO LOLA RIBAR	11406 GOSTIVAR	KPK 4003-25	ISKRA	20/0.4	-	25	1	21	0
GOCE DELCEV (DIREKCIJA)	11407 GOSTIVAR	KPK 4003-25	ISKRA	1980	20/0.4	630	25	1	21
BORO	11409 GOSTIVAR	KPK 4003-25	ISKRA	1980	20/0.4	630	25	1	21
TEHNICKO UCILISTE	11411 GOSTIVAR	KPK 4003-25	ISKRA	1980	20/0.4	630	25	1	21
BR. 2	11412 GOSTIVAR	KPK 4003-25	ISKRA	1980	20/0.4	250	25	1	21
SKOLO-GOCE DELCEV	11413 GOSTIVAR	KPK 4003-12.5	ISKRA	20/0.4	630	12.5	1	21	0
SUMATOSKA	11414 GOSTIVAR	KPK 1010-25	ISKRA	20/0.4	400	25	1	45	0
SIJAM	11415 GOSTIVAR	KPK 4003-25	ISKRA	20/0.4	-	25	1	21	0
PETKO	11418 GOSTIVAR	KPK 4003-12.5	ISKRA	1980	20/0.4	630	12.5	1	21
GROBISTA	11419 GOSTIVAR	KPK 4003-25	ISKRA	1980	20/0.4	630	25	1	21
RIZVANCE	11421 GOSTIVAR	KPK 4003-25	ISKRA	20/0.4	630	25	1	21	0
S. GRADEC-KULA	11422 GOSTIVAR	KPK 1010-12.5	ISKRA	1975	20/0.4	400	12.5	1	21
S. SENOKOS-KULA	11423 GOSTIVAR	KPK 4003-12.5	ISKRA	20/0.4	-	12.5	1	21	0
S. DOBRIDOL	11424 GOSTIVAR	KPK 4003-12.5	ISKRA	1980	20/0.4	400	12.5	1	21
S. DOBRIDOL-SKOLO	11425 GOSTIVAR	KPK 1010-25	ISKRA	20/0.4	400	25	1	45	0
S TI NOEMVRI NO 630	11428 STRUMICA	H 503	ELEKTROSRBIJA	1970	10/0.4	160	13.4	1	0
POSTA NO 170	11433 STRUMICA	KPK 312-T	ISKRA	1966	10/0.4	400	12.5	1	28
MURTILO 2 NO 2560	11445 STRUMICA	K-086	ELEKTROSRBIJA	1970	-	13.4	1	0	0

DABILE NO 1	11451 STRUMICA	K-086	ELEKTROSRBIJA	400	13.4	1	0	0
PAZARISTE 1 NO 510	11454 STRUMICA	KPK 1010-12.5	ISKRA	-	12.5	1	21	0
BOSILOVO 2 NO 2140	11455 STRUMICA	KPK 1010-12.5	ISKRA	-	12.5	1	21	0
TURNOVO 1 NO 3050	11459 STRUMICA	KPK 1010-12.5	ISKRA	-	12.5	1	21	0 35750

Station- the name of the substation (source: ESM)

ID- identification number given by POPs Unit

Branch name- name of the city

Ratio and rating - data connected to the transformer linked with the subjected capacitor

Report total:

TOTAL BY YEAR

210

YEAR	COUNT
1960	1
1964	8
1966	1
1968	2
1969	2
1970	2
1971	5
1973	5
1974	3
1975	5
1976	4
1978	13
1979	31
1980	109
1981	20
1983	3
1984	128
1985	60
1986	9
1988	7
Total:	628

TOTAL BY MANUFACTURER

MANUFACTURER	COUNT
ELEKTROSRBIJA	23
ISKRA	127
MINEL	156
MINEL FEOR-RIPANJ	20
MINEL-BELGRAD	32
RUSSIA	270
Total:	628

TOTAL BY COUNTRY

COUNTRY	COUNT
RUSSIA	270

SERBIA 231
 SLOVENIA 127
 Total: 628

COUNT

TOTAL BY TYPE

386	ELEKTROSREBIJA	W:	360.00	L:	270.00	H:	300.00	Y:	1964	8
G-007	ELEKTROSREBIJA	W:	750.00	L:	350.00	H:	250.00	Y:	1968	9
H 503	ELEKTROSREBIJA	W:	750.00	L:	350.00	H:	250.00	Y:	1970	1
I-660	ELEKTROSREBIJA	W:	750.00	L:	350.00	H:	250.00	Y:		1
J-689	ELEKTROSREBIJA	W:	750.00	L:	350.00	H:	250.00	Y:	1974	1
K-016	ELEKTROSREBIJA	W:	450.00	L:	350.00	H:	250.00	Y:	1971	1
K-086	ELEKTROSREBIJA	W:	450.00	L:	350.00	H:	250.00	Y:	1970	2
KC1-0.38-25-3Y3	RUSSIA	W:	450.00	L:	120.00	H:	430.00	Y:	1980 1981 1984 1985 1986 1988	254
KC2-0.38-50-3Y3	RUSSIA	W:	450.00	L:	120.00	H:	725.00	Y:	1984	14
KC3-0.38-50-3Y3	RUSSIA	W:	450.00	L:	120.00	H:	730.00	Y:	1984	2
KPK 1003-25	ISKRA	W:	370.00	L:	120.00	H:	450.00	Y:	1978 1979	9
KPK 1003-50	ISKRA	W:	370.00	L:	120.00	H:	737.00	Y:	1978	5
KPK 1010-12.5	ISKRA	W:	370.00	L:	120.00	H:	297.00	Y:	1971 1973 1975 1976	22
KPK 1010-15	ISKRA	W:	370.00	L:	120.00	H:	327.00	Y:		5
KPK 1010-20	ISKRA	W:	370.00	L:	120.00	H:	382.00	Y:		13
KPK 1010-25	ISKRA	W:	370.00	L:	120.00	H:	437.00	Y:		10
KPK 1010-33.3	ISKRA	W:	370.00	L:	120.00	H:	517.00	Y:		1
KPK 1010-50	ISKRA	W:	370.00	L:	120.00	H:	737.00	Y:		5
KPK 2010-25	ISKRA	W:	370.00	L:	120.00	H:	437.00	Y:		2
KPK 2010-50	ISKRA	W:	370.00	L:	120.00	H:	737.00	Y:	1974	4
KPK 4003-12.5	ISKRA	W:	370.00	L:	120.00	H:	737.00	Y:	1975 1976	2
KPK 4003-25	ISKRA	W:	370.00	L:	120.00	H:	305.00	Y:	1980 1974 1979	10
KPKV 312-T	ISKRA	W:	370.00	L:	120.00	H:	450.00	Y:	1980 1979	35
KPKV 325-T	ISKRA	W:	389.00	L:	139.00	H:	350.00	Y:	1966	1
TKU-12.5	ISKRA	W:	389.00	L:	139.00	H:	570.00	Y:	1969	6
TKU-15	MINEL	W:	360.00	L:	85.00	H:	392.00	Y:	1980 1981 1979	47
TKU-20	MINEL	W:	360.00	L:	85.00	H:	442.00	Y:		1
TKU-25	MINEL FEOR-RIPANJ	W:	429.00	L:	126.00	H:	385.00	Y:	1980 1981 1978	22
TKU-33.3	MINEL	W:	429.00	L:	126.00	H:	425.00	Y:	1980 1983 1984 1975 1978 1979	76
TKU-5	MINEL-BELGRAD	W:	429.00	L:	126.00	H:	515.00	Y:	1981 1983	22
TKU-50	MINEL	W:	360.00	L:	85.00	H:	242.00	Y:	1980	6
TKU-7.5	MINEL	W:	429.00	L:	126.00	H:	725.00	Y:	1980 1981 1979	25
Total:	MINEL	W:	360.00	L:	85.00	H:	292.00	Y:	1960 1980	8

628

COUNT

TOTAL BY BRANCH

BEROVO	20
BITOLA	107
DEBAR	12
GOSTIVAR	41
KICEVO	2
KOCANI	60
OHRID	41

PRILEP	42
RADOVIS	14
SKOPJE	63
STIP	35
STRUGA	30
STRUMICA	43
TETOVO	107
VELES	11
Total:	628

=====

TRANSFORMERS

LIST OF TRANSFORMERS

Station	ID	Branch Name	Type	Manufacturer	Year Ratio	Rating	Wght	Serial
					kv/kv	kVA	w/oil	oil
PARTIZAN	00926	BEROVO	T-400/B	ELEKTROSRBIJA	1967 10/0.4	400	1 1720	305 27166
STARA AMBULANTA	00927	BEROVO	NT 250/10-04	ENERGOINVEST-LJUBLJA	10/0.4	250	1	0 -
SIK	00928	BEROVO	ETN 400-10/04	EMO OHRID	1999 10/0.4	400	1	1260 260 15236
ZDRAVEN DOM	00929	BEROVO	ETN 250-12	EMO OHRID	1980 10/0.4	250	1	955 206 80110069
STAMBENA ZGRADA BANKA	00930	BEROVO	NT 250/10-04	ENERGOINVEST-LJUBLJA	1974 10/0.4	250	1	0 33882
CIGANSKI RID	00931	BEROVO	T5-250/B	MINEL-MLADENOVAC	1979 10/0.4	250	1	1075 200 50708
SOBRANIE	00932	BEROVO	-	ELEKTROSRBIJA	10/0.4	250	1	1205 264 19877
KOLOVCI	00933	BEROVO	ETN 400-10/04	EMO OHRID	1999 10/0.4	400	1	800 0 15619
VRGOVCI	00934	BEROVO	T-250	ELEKTROSRBIJA	1969 10/0.4	250	1	1350 270 25039
STAMBENA ZGRADA SJD	00935	BEROVO	T5-250/B	MINEL-MLADENOVAC	1979 10/0.4	250	1	1073 200 50689
CUCURCI	00936	BEROVO	ETN 630-12	EMO OHRID	1982 10/0.4	630	1	1830 339 13396
STANBENA ZGRADA ZOIL	00937	BEROVO	ETN 250-12	EMO OHRID	1996 10/0.4	250	1	950 200 10782
STANBENA ZGRADA MOST	00938	BEROVO	ETN 630-12	EMO OHRID	1985 10/0.4	630	1	1880 0 -
STANBENA ZGRADA POLICIJA	00939	BEROVO	3T 250-12	RADE KONCAR	1970 10/0.4	250	1	1250 280 425413
VOJNA	00940	BEROVO	T5-250/C	MINEL-MLADENOVAC	1979 10/0.4	250	1	1075 200 48895
PELAGONIJA	00941	BEROVO	NT 250/10-04	ENERGOINVEST-LJUBLJA	1969 10/0.4	250	1	1340 340 14203
KILIMARA	00942	BEROVO	ETN 400-10/04	EMO OHRID	1999 10/0.4	400	1	0 16464
SIS MALESEVSKI	00943	BEROVO	T 250	RADE KONCAR	1962 10/0.4	250	1	0 6295
RUSINOVO NO 1	00944	BEROVO	NT 250/10-04	ENERGOINVEST-LJUBLJA	1973 10/0.4	250	1	0 29834
RUSINOVO NO 2	00945	BEROVO	ETN 250-12	EMO OHRID	1984 10/0.4	250	1	0 14452
VLADIMIROVO NO 1	00946	BEROVO	T 250	ELEKTROSRBIJA	1964 10/0.4	250	1	1050 200 23477
VLADIMIROVO NO 2	00947	BEROVO	2TNP 15-10	RADE KONCAR	10/0.4	100	1	0 8436
MACEVO	00948	BEROVO	T 100-12	RADE KONCAR	10/0.4	100	1	0 604
MITRASINCI NO 1	00949	BEROVO	ETN 250-12	EMO OHRID	1996 10/0.4	250	1	950 200 10777
BULINARCI	00950	BEROVO	T 250-10	JUG-SKOPJE	1961 10/0.4	250	1	1400 350 0412
SUVI LAKI	00951	BEROVO	3TBN 250-24X/A	RADE KONCAR	1980 10/0.4	250	1	1045 260 492161
KAFANA	00952	BEROVO	T 160-12	RADE KONCAR	1962 -	160	1	960 243 050483
KUJA	00953	BEROVO	TN 250/12	RADE KONCAR	1968 10/0.4	250	1	1270 284 062694
BANJA	00954	BEROVO	ETN 250-12	EMO OHRID	1980 10/0.4	250	1	933 206 8011076
GLINISTE	00955	BEROVO	NT 400-10/04	ENERGOINVEST-LJUBLJA	1971 10/0.4	400	1	1335 445 21655
NETREVO	00956	BEROVO	ETN 160-12	EMO OHRID	1997 -	160	1	620 180 12262
PODUEVO	00957	BEROVO	TBN 400/12	RADE KONCAR	1979 10/0.4	400	1	1800 250 484293
STANBENA ZGRADA	00958	BEROVO	2TBN 250-12/04	RADE KONCAR	1977 10/0.4	250	1	940 210 476300
SMOJMIROVO NO 1	00959	BEROVO	ETN 250-12	EMO OHRID	1982 10/0.4	250	1	955 207 13251
PITU GULI	00660	BITOLA	NT 630-10/04	ENERGOINVEST-LJUBLJA	1973 10/0.4	630	1	0 30621
TOSO DASKALO	00661	BITOLA	ETN 630-12	EMO OHRID	1997 10/0.4	630	1	1880 380 13865
BUDAJ BUNAR	00662	BITOLA	NT 630-10/04	ENERGOINVEST-LJUBLJA	1974 10/0.4	630	1	0 35200
GORGI NAJMOV	00663	BITOLA	TP 838-400	ELEKTROSRBIJA	1970 10/0.4	400	1	1600 330 32224
BORI MECKA NO 1	00664	BITOLA	3TBNV 630-12/E	RADE KONCAR	1981 10/0.4	630	1	1800 320 497590
STOCEN PAZAR	00665	BITOLA	3TBN 400-12/A	RADE KONCAR	1978 10/0.4	400	1	1180 250 481682
BELA CESMA NO 3	00666	BITOLA	NT 630-10/04	ENERGOINVEST-LJUBLJA	1973 10/0.4	630	1	0 30607

KRISTIJAN TODOROVSKI KARPOS	00667 BITOLA	NT 630-10/04	ENERGOINVEST-LJUBLJANA	1973 10/0.4	630	1	0	0	30605
53 STANA TR.1	00668 BITOLA	ETN 630-12	EMO OHRID	1982 10/0.4	630	1	1830	338	13393
53 STANA TR.2	00669 BITOLA	ETN 630-12	EMO OHRID	1982 10/0.4	630	1	1830	338	13380
VASKO KARANGELESKI NO 1	00670 BITOLA	2TBN 630-12/A	RADE KONCAR	1978 10/0.4	630	1	1890	400	481108
VASKO KARANGELESKI NO 1 TR.2	00671 BITOLA	2TBN 630-12/A	RADE KONCAR	1978 10/0.4	630	1	1890	400	481034
VASKO KARANGELESKI NO 2 TR.1	00672 BITOLA	2TBN 630-12/A	RADE KONCAR	1978 10/0.4	630	1	1890	400	478287
VASKO KARANGELESKI NO 2 TR.2	00673 BITOLA	2TBN 630-12/A	RADE KONCAR	1978 10/0.4	630	1	1890	400	481080
VASKO KARANGELEVSKI NO 3 TR.1	00674 BITOLA	2TBN 630-12/A	RADE KONCAR	1978 10/0.4	630	1	1890	400	478681
VASKO KARANGELEVSKI NO 3 TR.2	00675 BITOLA	2TBN 630-12/A	RADE KONCAR	1978 10/0.4	630	1	1890	400	479350
2X74 STANA TR.1	00676 BITOLA	ETN 630-12	EMO OHRID	1982 10/0.4	630	1	1830	338	13363
2X74 STANA TR.2	00677 BITOLA	ETN 630-12	EMO OHRID	1982 10/0.4	630	1	1830	338	13390
DOVLEDZIK	00678 BITOLA	ETN 400-12	EMO OHRID	1997 10/0.4	630	1	1260	260	12543
BLR NO 8	00679 BITOLA	2TBN 630-12/A	RADE KONCAR	1978 10/0.4	630	1	1890	400	481083
BLR NO 1 I 2	00680 BITOLA	T4-630	MINEL-BELGRAD	1975 10/0.4	630	1	2040	380	31614
BLR NO 3	00681 BITOLA	2TBN 630-12/A	RADE KONCAR	1978 10/0.4	630	1	1890	400	481055
BLR NO 7	00682 BITOLA	ETN 630-12	EMO OHRID	1984 10/0.4	630	1	1880	380	16864
BLR NO 6	00683 BITOLA	2TBN 630-12/A	RADE KONCAR	1978 10/0.4	630	1	1890	400	481072
BLR NO 6 TR.2	00684 BITOLA	2TBN 630-12/A	RADE KONCAR	1978 10/0.4	630	1	1890	400	481033
BISTRICA NO 1	00685 BITOLA	T1 250/A	ELEKTROSRBIJA	1970 10/0.4	250	1	1205	264	19860
CAPARI NO 1	00686 BITOLA	3TBN 250-12/A	RADE KONCAR	1980 10/0.4	250	1	940	185	486297
CAPARI NO 2	00687 BITOLA	-	-	10/0.4	-	1	0	0	-
KAZANI	00688 BITOLA	3TBN 100-12/P/S	RADE KONCAR	1983 10/0.4	100	1	500	70	509009
NOVACI NO 2 BETONSKA	00689 BITOLA	ET-160	RADE KONCAR	1993 10/0.4	160	1	830	200	10652
LOGOVARDI NO 1	00690 BITOLA	ETN 400-10/04	EMO OHRID	2001 10/0.4	400	1	1260	260	18061
LOGOVARDI NO 2 MASLODAJNA	00691 BITOLA	-	-	10/0.4	-	1	0	0	-
DOLNO ORIZARI NO 2 BLINDIRANA	00692 BITOLA	-	-	10/0.4	-	1	0	0	-
DOLNO ORIZARI NO 1 BLINDIRANA	00693 BITOLA	-	-	10/0.4	-	1	0	0	-
PORODIN	00694 BITOLA	ETN 250-12	EMO OHRID	1997 10/0.4	250	1	950	0	12544
KRAVARI BETONSKA	00695 BITOLA	ETN 250-10/04	EMO OHRID	2001 10/0.4	250	1	1050	200	19547
MOGILA NO 3	00696 BITOLA	ETN 250-12	EMO OHRID	1997 10/0.4	250	1	950	200	12828
MOGIJA NO 1 BLINDIRANA	00697 BITOLA	-	-	10/0.4	-	1	0	0	-
S. LOPATICA BETONSKA	00698 BITOLA	T5-100	MINEL	1977 10/0.4	100	1	835	150	47860
S. KUKURECANI NO 2	00699 BITOLA	ETN 250-10/04	EMO OHRID	2000 10/0.4	250	1	950	200	17958
LOVDZISKI DOM	00700 BITOLA	4TBN 630-12/A	RADE KONCAR	1974 10/0.4	630	1	1815	360	443334
DOM ZA NARODNO ZDRAVJE	00701 BITOLA	TP 838-400	ELEKTROSRBIJA	1970 10/0.4	400	1	1600	330	32293
TEHNICKI FAKULTET	00702 BITOLA	T1-400	ELEKTROSRBIJA	1967 10/0.4	400	1	1720	305	27407
PIVARA	00703 BITOLA	T4-630	MINEL-BELGRAD	1976 10/0.4	630	1	2040	380	36538
VARDARSKA	00704 BITOLA	T5 630/C	MINEL	1990 10/0.4	630	1	2100	333	114007
SPORTSKA SALA	00705 BITOLA	T5-400/R	MINEL	1986 10/0.4	400	1	1640	270	97445
OFICERSKI DOM	00706 BITOLA	ETI 1000-10/04	EMO OHRID	10/0.4	1000	1	2830	650	17365
LIVADA	00707 BITOLA	ETN 1000-12	EMO OHRID	1993 10/0.4	1000	1	2890	650	26174
VOUNI BAVCI	00708 BITOLA	T 630/A	ELEKTROSRBIJA	1967 10/0.4	630	1	2100	450	11075
NIKO FUNDALI	00709 BITOLA	ETN 630-12	EMO OHRID	1997 10/0.4	630	1	1880	380	13685
OBLAST NO 2	00710 BITOLA	ETN 1000-12	EMO OHRID	1991 10/0.4	1000	1	2830	650	18996
OBLAST NO 1	00711 BITOLA	ETN 1000-12	EMO OHRID	1991 10/0.4	1000	1	2830	650	19967
OBLAST NO 1	00712 BITOLA	ETN 1000-12	EMO OHRID	1991 10/0.4	1000	1	2830	650	17037
STUDENTSKI DOM	00713 BITOLA	2TBN 630-12/A	RADE KONCAR	1978 10/0.4	630	6	1890	400	481074
STRUIN	00714 BITOLA	-	-	10/0.4	400	1	0	0	-

BAKTERIOLOŠKA NO 2	00715 BITOLA	2TBN 630-12/A	RADE KONCAR	1975 10/0.4	630	1	1890	400	478329
REMO	00716 BITOLA	2TBN 630-12/A	RADE KONCAR	1978 10/0.4	630	1	1890	400	478331
112 STANA	00717 BITOLA	-	-	10/0.4	630	1	0	0	-
KULI GRANIT	00718 BITOLA	T4-630	MINEL-BELGRAD	1975 10/0.4	630	2	2040	380	31644,3858
75 STANA TR.1	00719 BITOLA	2TBN 630-12/A	RADE KONCAR	1978 10/0.4	630	1	1890	400	478682
75 STANA TR. 2	00720 BITOLA	2TBN 630-12/A	RADE KONCAR	1978 10/0.4	630	1	1890	400	478323
56 STANA	00721 BITOLA	T4-630	MINEL-BELGRAD	1977 10/0.4	630	1	2040	380	386602
58 STANA TR.1	00722 BITOLA	ETN 630-12	EMO OHRID	1982 10/0.4	630	1	1830	338	13410
58 STANA TR.2	00723 BITOLA	ETN 630-12	EMO OHRID	1982 10/0.4	630	1	1830	338	13401
57 STANA TR.1	00724 BITOLA	ETN 630-12	EMO OHRID	1983 10/0.4	630	1	1880	380	14043
57 STANA	00725 BITOLA	ETN 630-12	EMO OHRID	1983 10/0.4	630	1	1880	380	14026
BUKOVSKI LIVADI NO 2	00726 BITOLA	2TBN 630-12/A	RADE KONCAR	1978 10/0.4	630	1	1890	400	479325
BUKOVSKI LIVADI NO 2 TR.2	00727 BITOLA	2TBN 630-12/A	RADE KONCAR	1978 10/0.4	630	1	1890	400	479317
BUKOVSKI LIVADI NO1 TR.1	00728 BITOLA	2TBN 630-12/A	RADE KONCAR	1978 10/0.4	630	1	1890	400	478333
BUKOVSKI LIVADI NO 1 TR.1	00729 BITOLA	2TBN 630-12/A	RADE KONCAR	1978 10/0.4	630	1	1890	400	478334
BUKOVO NO 1	00730 BITOLA	400	MINEL-BELGRAD	1965 10/0.4	400	1	1850	360	24634
TEKSTILNA	00731 BITOLA	2TNP 18-10	RADE KONCAR	10/0.4	250	1	0	0	060439
DEVEANI	00732 BITOLA	T-400	ENERGOINVEST-LJUBLJA	1978 10/0.4	400	1	0	0	28930
BADEM BALARI NO 2	00733 BITOLA	ETN 630	EMO OHRID	2000 10/0.4	630	1	1980	980	15523
KIRIL PEJČINOVIĆ	00734 BITOLA	T-400	MINEL-BELGRAD	1965 10/0.4	400	1	1850	360	24629
BADEM BALARI NO 1	00735 BITOLA	ETN 630-12	EMO OHRID	1990 10/0.4	630	1	1890	390	16547
CINAR	00736 BITOLA	ETN 1000-12	EMO OHRID	1989 10/0.4	1000	1	2890	650	10876
BAIR NO 1	00737 BITOLA	T4-400	MINEL	1975 10/0.4	400	1	1680	390	30842
DIMITRIE TUČOVIĆ	00738 BITOLA	ETN 630-12	EMO OHRID	1988 10/0.4	630	1	1880	380	12760
ISAK DZAMIJA	00739 BITOLA	T-400	ELEKTROSRBIJA	1965 10/0.4	400	1	1850	360	24618
BORI MECKA NO 2	00741 BITOLA	ETN 630-12	EMO OHRID	1999 10/0.4	630	1	1880	380	15520
STRELISTE NO 1	00742 BITOLA	2TBN 630-12	RADE KONCAR	1978 10/0.4	630	1	1890	400	481079
STRELISTE NO 2 TR.1	00743 BITOLA	2TBN 630-12/A	RADE KONCAR	1978 10/0.4	630	1	1890	400	481054
STRELISTE NO 2 TR. 2	00744 BITOLA	2TBN 630-12/A	RADE KONCAR	1978 10/0.4	630	1	1890	400	481031
OVCI PAZAR	00745 BITOLA	NT-630	ENERGOINVEST-LJUBLJA	1973 10/0.4	630	1	0	0	31129
MEDICINSKO NO 2	00746 BITOLA	T4-630	MINEL-BELGRAD	1975 10/0.4	630	1	2040	380	31641
MEDICINSKO NO 1	00747 BITOLA	TP 834	ELEKTROSRBIJA	1970 10/0.4	630	1	2043	438	18644
USICI	00748 BITOLA	T4-630	MINEL-BELGRAD	1976 10/0.4	630	1	2040	380	36564
PANDE KAJZERO	00749 BITOLA	ETN 630-12	EMO OHRID	1980 10/0.4	630	1	1830	338	10027
STARA MLEKARA	00750 BITOLA	T1-250	ELEKTROSRBIJA	1968 10/0.4	250	1	1260	240	13265
TRIAGOLNIK NO 1	00751 BITOLA	T4-630	MINEL-BELGRAD	1975 10/0.4	630	1	2040	380	31549
TRIAGOLNIK NO 2	00752 BITOLA	TP 834	ELEKTROSRBIJA	1970 10/0.4	630	1	2043	438	13613
TRIAGOLNIK NO 4	00753 BITOLA	ETN 630-12	EMO OHRID	1993 10/0.4	630	1	1880	380	10667
JENIMALE NO 1	00754 BITOLA	T1-630	MINEL-BELGRAD	1967 10/0.4	630	1	2100	450	11095
KARPOS NO 5 TR.1	00755 BITOLA	3TBNV 630-12/E	RADE KONCAR	1981 10/0.4	630	1	1800	320	497574
KARPOS NO 5 TR. 2	00756 BITOLA	3TBNV 630-12/E	RADE KONCAR	1981 10/0.4	630	1	1800	320	497588
KARPOS NO 3 TR.1	00757 BITOLA	T4-630	MINEL-BELGRAD	1975 10/0.4	630	1	2040	380	31632
KARPOS NO 3 TR.2	00758 BITOLA	T4-630	MINEL-BELGRAD	1975 10/0.4	630	1	2040	380	31541
KARPOS NO 6 TR.1	00759 BITOLA	T5 1000/R	MINEL	1986 10/0.4	1000	1	2790	465	95007
KARPOS NO 6 TR.2	00760 BITOLA	ETN 1000-12	EMO OHRID	1989 10/0.4	1000	1	2830	650	14421
KARPOS NO 1 TR.1	00761 BITOLA	T4-630	MINEL-BELGRAD	1977 10/0.4	630	1	2040	380	38594
KARPOS NO 1 TR.2	00762 BITOLA	T4-630	MINEL-BELGRAD	1977 10/0.4	630	1	2040	380	38591
KARPOS NO 2 TR.1	00762 BITOLA	T4-630	MINEL-BELGRAD	1977 10/0.4	630	1	2040	380	38564

KARPOS NO 2 TR.2	00763 BITOLA	T4-630	MINEL-BELGRAD	1977 10/0.4	630	1	2040	380 38578
4TI NOEMVRI NO 2	00764 BITOLA	T1-400	ELEKTROSRBIJA	1968 10/0.4	400	1	1750	305 28783
B. ROGOZINARO	00765 BITOLA	-	-	10(20)/	-	1	0	0
BUKOVSKI MOST NO 1	00766 BITOLA	-	-	10/0.4	-	1	0	0
ZIKICA JOVANOVIC SPANAC	00767 BITOLA	EDC-630	MINEL	2003 10/0.4	630	1	1826	329 136950
ZIKICA JOVANOVIC SPANAC TR.2	00768 BITOLA	EDC-630	MINEL	2003 10/0.4	630	1	1826	329 136941
BELA CESMA NO 1 TR.1	00769 BITOLA	ETN 1000-12	EMO OHRID	1986 10/0.4	1000	1	2830	650 19700
BELA CESMA NO 1 TR.2	00770 BITOLA	ETN 1000-12	EMO OHRID	1984 10/0.4	1000	1	2830	650 14653
HELIKOPTER	00771 BITOLA	TP 834-630	ELEKTROSRBIJA	1969 10/0.4	630	1	2043	438 15755
BAIR NO 3	00772 BITOLA	4TBN 630-12/A	RADE KONCAR	1984 10/0.4	630	1	1815	360 443328
BAIR NO 4	00773 BITOLA	ETN 400-12	EMO OHRID	1994 10/0.4	400	1	1260	260 10957
UPRAVA	00774 BITOLA	3TBNV 630-12/E	RADE KONCAR	1981 10/0.4	630	1	1800	320 497571
BREGALNICA	00775 BITOLA	ETN 630-10/04	EMO OHRID	2000 10/0.4	630	1	1880	380 17116
CRVENI STENI	00776 BITOLA	2TBN 400-12/A	RADE KONCAR	1978 10/0.4	400	1	1800	250 481694
DR. RAJS	00777 BITOLA	2TBN 630-12/A	RADE KONCAR	1987 10/0.4	630	1	1890	400 478684
PRESPANSKA	00779 BITOLA	ET-630	ENERGOINVEST-LJUBLJA	1973 10/0.4	630	1	0	0 30608
KLENOVAC	00780 BITOLA	NT 630	ENERGOINVEST-LJUBLJA	1973 10/0.4	630	1	0	0 30613
KAZAK CESMA NO 1	00781 BITOLA	T 630/A	ELEKTROSRBIJA	1967 10/0.4	630	1	2100	450 11107
SAVA KOVACEVIC	00782 BITOLA	NT 630	ENERGOINVEST-LJUBLJA	1974 10/0.4	630	1	0	0 35195
SMOLEVSKA	00783 BITOLA	NT 630	ENERGOINVEST-LJUBLJA	1974 10/0.4	630	1	0	0 35207
KULI ATPAZAR TR.1	00784 BITOLA	2TBN 630-12/A	RADE KONCAR	1978 10/0.4	630	1	1890	400 478324
KULI ATPAZAR TR.2	00785 BITOLA	2TBN 630-12/A	RADE KONCAR	1978 10/0.4	630	1	1890	400 478335
GROZD TR.1	00786 BITOLA	T4-630	MINEL-BELGRAD	1976 10/0.4	630	1	2040	380 36843
GROZD TR.2	00787 BITOLA	T4-630	MINEL-BELGRAD	1976 10/0.4	630	1	2040	380 36560
KULI STARA BOLNICA TR.1	00788 BITOLA	2TBN 630-12/A	RADE KONCAR	1978 10/0.4	630	1	1890	400 481053
KULI STARA BOLNICA TR.2	00789 BITOLA	2TBN 630-12/A	RADE KONCAR	1978 10/0.4	630	1	1890	400 481047
KIRIL I METODIJ	00790 BITOLA	T3-630/A	MINEL	1974 10/0.4	630	1	2130	360 28366
51 STAN TR.1	00791 BITOLA	ETN 1000-12	EMO OHRID	1997 10/0.4	1000	1	2830	650 13242
51 STAN TR.2	00792 BITOLA	ETN 1000-12	EMO OHRID	1997 10/0.4	1000	1	2830	650 12923
56 STANA TR.1	00793 BITOLA	ETN 630-12	EMO OHRID	1982 10/0.4	630	1	1830	338 13404
56 STANA TR.2	00794 BITOLA	ETN 630-12	EMO OHRID	1982 10/0.4	630	1	1830	338 13378
41 STAN TR.1	00795 BITOLA	ETN 630-12	EMO OHRID	1982 10/0.4	630	1	1830	338 13361
41 STAN TR.2	00796 BITOLA	ETN 630-12	EMO OHRID	1982 10/0.4	630	1	1890	338 13363
JENIMALE NO 2	00797 BITOLA	NT 630-10/04	ENERGOINVEST-LJUBLJA	1973 10/0.4	630	1	0	0 31124
PEPI PUPLE	00798 BITOLA	NT 630	ENERGOINVEST-LJUBLJA	1974 10/0.4	630	1	0	0 35211
STRGIN MALO STOPANSTVO	00799 BITOLA	ETN 630-12	EMO OHRID	1988 10/0.4	630	1	1880	380 12276
BAKTERIOLOSKA NO 1	00800 BITOLA	TP 834-630	ELEKTROSRBIJA	1970 10/0.4	630	1	2010	415 18482
VENEC 1 NO 0039	01078 DEBAR	ETNP 400-24	EMO OHRID	1984 10/0.4	400	1	1480	340 22550
KULI NO 0033	01079 DEBAR	ETN 630-12	EMO OHRID	1996 10/0.4	630	1	1880	380 11364
GIMNAZIJA NO 0038	01080 DEBAR	ETN 400-12	EMO OHRID	1980 10/0.4	400	1	0	0 193549
HOTEL VENEC NO 0034	01081 DEBAR	ETN 630-12	EMO OHRID	1997 10/0.4	630	1	0	0 13224
NOVA POSTA NO 0031	01082 DEBAR	ETN 630-12	EMO OHRID	1998 10/0.4	630	1	0	0 12252
KENANICA 1 NO 0029	01083 DEBAR	7TBN 400-12/A	RADE KONCAR	1976 10/0.4	400	1	0	0 448168
KENANICA 2 NO 0028	01084 DEBAR	ETNP 400-24	EMO OHRID	1984 10/0.4	400	1	0	0 22523
STOCEN PAZAR NO 0030	01085 DEBAR	ETN 400-12	EMO OHRID	1994 10/0.4	400	1	0	0 10635
FURNA CVETKO NO 0025	01086 DEBAR	ETN 630-12	EMO OHRID	10/0.4	630	1	0	0
VAKOV NO 0024	01087 DEBAR	ETN 400-10/04	EMO OHRID	1999 10/0.4	400	1	0	0 16535
STARA POSTA NO 0022	01088 DEBAR	ETN 630-12	EMO OHRID	1997 10/0.4	630	1	0	0 13212

DIMITAR VLAHOV	01408 GOSTIVAR	TP-631	MINEL	1987 20/0.4	630	1	2360	415 101482
BORO	01409 GOSTIVAR	ETN 630	EMO OHRID	1983 20/0.4	630	1	2200	500 2365
TEHNIČKO UCILJISTE	01411 GOSTIVAR	2TBN 630/24	RADE KONCAR	1978 20/0.4	630	1	1840	440 481257
BR.2	01412 GOSTIVAR	VT 250/20	ENERGOINVEST-LJUBLJAJA	1978 20/0.4	250	1	1140	0 48679
SKOLO-GOČE DELCEV	01413 GOSTIVAR	ETN 630	EMO OHRID	2000 20/0.4	630	1	2200	500 26962
SUMATOSKA	01414 GOSTIVAR	ETN 400	ELEKTROSRIJAJA	1982 20/0.4	400	1	1600	420 29764
SIJAM	01415 GOSTIVAR	-	-	20/0.4	-	1	0	0
BRANKO	01416 GOSTIVAR	-	-	20/0.4	-	1	0	0
6 TA ZONA NO 1	01417 GOSTIVAR	-	-	20/0.4	-	1	0	0
PETKO	01418 GOSTIVAR	ETN 630/20	EMO OHRID	1997 20/0.4	630	1	2200	500 20694
GROBIŠTA	01419 GOSTIVAR	ETN 630/20	EMO OHRID	1985 20/0.4	630	1	2400	500 20633
LIVADI	01420 GOSTIVAR	ETN 630	EMO OHRID	1996 20/0.4	630	1	0	0 21357
RIZVANČE	01421 GOSTIVAR	ETN 630	EMO OHRID	1983 20/0.4	630	1	2200	500 23652
S. GRADEC-KULA	01422 GOSTIVAR	TP 7422/400	MINEL	1977 20/0.4	400	1	1890	415 38471
S. SENOKOS-KULA	01423 GOSTIVAR	-	-	20/0.4	-	1	0	0
S. DOBRIDOL	01424 GOSTIVAR	ETN 400	ELEKTROSRIJAJA	1999 20/0.4	400	1	1600	420 26479
S. DOBRIDOL-SKOLO	01425 GOSTIVAR	ETN 400/20	EMO OHRID	20/0.4	400	1	0	0
DRENOVSKA	01063 KICEVO	ETN 630-12	EMO OHRID	1988 10/0.4	630	1	1830	530 18947
STAR MLIN	01064 KICEVO	ETN 630-12	EMO OHRID	10/0.4	630	1	0	0
GIMNAZIJA	01065 KICEVO	-	-	10/0.4	1000	1	0	0
VOJNI ZGRADI	01066 KICEVO	3TNP 250-10	MINEL	10/0.4	250	1	0	0 061050
UNION (BANKA)	01067 KICEVO	2TBN 250-12/A	RADE KONCAR	1978 10/0.4	250	1	940	185 462086
29TT NOEMVRI	01068 KICEVO	-	-	10/0.4	630	1	0	0
SOBRANJE	01069 KICEVO	2BT 630-10/04	ENERGOINVEST-LJUBLJAJA	1980 10/0.4	630	1	0	0 31326
IVANI DOL NO 1	01070 KICEVO	ETN 630-12	EMO OHRID	1997 10/0.4	630	1	1880	380 13675
TAJMISTE	01071 KICEVO	----	RADE KONCAR	2003 10/0.4	1000	1	4850	1290
TRGOVSKI CENTAR TR.2-RASFRLANI	00962 KOCANI	-	-	-	-	0	0	0
TRGOVSKI CENTAR TR.1	01296 KOCANI	-	-	10/0.4	630	1	0	0
TRGOVSKI CENTAR TR.2	01297 KOCANI	-	-	10/0.4	630	1	0	0
STARO IGRALISTE	01298 KOCANI	TN 250/12	RADE KONCAR	1969 10/0.4	250	1	0	0 62827
TIKISINSKI LOZJA NO 1	01299 KOCANI	-	-	10/0.4	250	1	0	0
OHRIDSKA	01300 KOCANI	----	RADE KONCAR	10/0.4	400	1	0	0
STANBEN BLOK TIKISINSKI LOZJA	01301 KOCANI	ETN 630-12	EMO OHRID	1983 10/0.4	630	1	1880	380 14506
STANBEN BLOK KALIMANOVA GLAVA	01302 KOCANI	-	EMO OHRID	10/0.4	1000	1	0	0
VOLOG NO 1	01303 KOCANI	----	RADE KONCAR	10/0.4	400	1	0	0
VOLOG NO 2	01304 KOCANI	-	EMO OHRID	10/0.4	250	1	0	0
STANBEN BLOK VOLOG TR.1	01305 KOCANI	----	RADE KONCAR	10/0.4	630	1	0	0
STANBEN BLOK VOLOG TR.2	01306 KOCANI	-	-	10/0.4	630	1	0	0
STANBEN BLOK TIKISINSKI LOZJA	01307 KOCANI	ETN 630-12	EMO OHRID	1983 10/0.4	630	1	1880	2380 14513
DNZ	01308 KOCANI	-	MINEL	10/0.4	250	1	0	0
14 TA BRIGADA	01309 KOCANI	----	RADE KONCAR	10/0.4	250	1	0	0
STRISANI	01310 KOCANI	----	RADE KONCAR	10/0.4	630	1	0	0
GIMNAZIJA	01311 KOCANI	----	RADE KONCAR	10/0.4	160	1	0	0
MERKUR	01312 KOCANI	----	RADE KONCAR	10/0.4	400	1	0	0
DZAMIJA	01313 KOCANI	NT 250/10-04	ENERGOINVEST-LJUBLJAJA	1974 10/0.4	250	1	0	0 31668
MONOPOLSKI BAVCI	01314 KOCANI	-	ENERGOINVEST-LJUBLJAJA	10/0.4	250	1	0	0
BOVCALK NO1	01315 KOCANI	-	EMO OHRID	10/0.4	250	1	0	0
KULTUREN DOM	01316 KOCANI	NT 400-10/04	ENERGOINVEST-LJUBLJAJA	10/0.4	400	1	0	0 32669

01317 KOCANI	10/0.4	160	1	0	0	0
01318 KOCANI	10/0.4	400	1	0	0	0
01319 KOCANI	10/0.4	630	1	0	0	0
01320 KOCANI	10/0.4	250	1	0	0	0
01321 KOCANI	10/0.4	250	1	0	0	0
01322 KOCANI	10/0.4	250	1	0	0	0
01323 KOCANI	10/0.4	160	1	0	0	0
01324 KOCANI	10/0.4	250	1	0	0	0
01325 KOCANI	1977 10/0.4	250	1	0	0	476341
01326 KOCANI	10/0.4	1000	1	0	0	0
01327 KOCANI	10/0.4	400	1	0	0	0
01328 KOCANI	10/0.4	250	1	0	0	0
01329 KOCANI	10/0.4	250	1	0	0	0
01330 KOCANI	1986 10/0.4	250	1	940	340	11443
01331 KOCANI	1964 10/0.4	100	1	728	0	044733
01332 KOCANI	10/0.4	250	1	0	0	0
01333 KOCANI	1999 10/0.4	400	1	1260	260	15223
01334 KOCANI	10/0.4	250	1	0	0	0
01335 KOCANI	1975 10/0.4	250	1	1160	210	33169
01336 KOCANI	10/0.4	250	1	0	0	0
01337 KOCANI	10/0.4	250	1	0	0	0
01338 KOCANI	10/0.4	250	1	0	0	0
01339 KOCANI	10/0.4	250	1	0	0	0
01340 KOCANI	10/0.4	400	1	0	0	0
01341 KOCANI	10/0.4	250	1	0	0	0
01342 KOCANI	10/0.4	160	1	0	0	0
01343 KOCANI	1974 10/0.4	100	1	415	110	476550
01344 KOCANI	10/0.4	-	1	0	0	0
01345 KOCANI	1986 10/0.4	250	1	940	140	11444
01346 KOCANI	10/0.4	630	1	0	0	0
01347 KOCANI	10/0.4	160	1	0	0	0
01348 KOCANI	2000 10/0.4	250	1	950	200	18795
01349 KOCANI	10/0.4	160	1	0	0	0
01350 KOCANI	10/0.4	630	1	0	0	0
01351 KOCANI	10/0.4	100	1	0	0	0
01352 KOCANI	1986 10/0.4	400	1	0	0	13928
01353 KOCANI	1986 10/0.4	630	1	1880	380	10950
01354 KOCANI	10/0.4	250	1	0	0	0
01355 KOCANI	10/0.4	250	1	0	0	0
01356 KOCANI	10/0.4	250	1	0	0	0
01357 KOCANI	1980 10/0.4	400	1	0	0	499480
01358 KOCANI	10/0.4	400	1	0	0	0
01359 KOCANI	1985 10/0.4	630	1	0	0	14061
01360 KOCANI	10/0.4	630	1	0	0	0
01361 KOCANI	10/0.4	400	1	0	0	0
01362 KOCANI	10/0.4	400	1	0	0	0
01363 KOCANI	10/0.4	400	1	0	0	0
01364 KOCANI	1986 10/0.4	630	1	0	0	10978

SIZ NO 9/1	01101 OHRID	ETN 630-12	EMO OHRID	1982 10/0.4	630	1	1880	380 19243
UPRAVA NO 7/1	01102 OHRID	T4-630	MINEL-BELGRAD	1975 10/0.4	630	1	2040	380 31746
PAZARISTE NO 7/3	01103 OHRID	ETN 630-12	EMO OHRID	1986 10(20)/	630	1	1880	380 12023
STIV NAUMOV NO 3/1	01104 OHRID	3T400-24C	RADE KONCAR	1973 10/0.4	400	1	1900	415 437653
PERE TOSEV NO 3/3	01105 OHRID	ETNP 630-24	EMO OHRID	1989 10(20)/	630	1	2200	500 25321
VOSKA NO 3/2	01106 OHRID	T1-400/A	ELEKTROSRBIJA	1968 10/0.4	400	1	1600	330 29578
DRVARA NO 3/4 TR 1	01107 OHRID	T5-400/R	MINEL	1982 10/0.4	400	1	1640	270 68893
DRVARA NO 3/4 TR 2	01108 OHRID	TN 250/12	RADE KONCAR	1969 10/0.4	250	1	1270	284 062842
VASIL STEFKOSKI	01109 OHRID	NT 250/10	ENERGOINVEST-LJUBLJA	1968 10/0.4	250	1	1117	220 10606
DALJAN 1 NO 4/3	01110 OHRID	ETNP 630-24	EMO OHRID	1988 10/0.4	630	1	2200	500 23912
SKRSENA DJAMIJA NO 4/2	01111 OHRID	ETNP 400-24	EMO OHRID	1984 10(20)/	400	1	1480	340 22555
GRASNICA NO 5/2	01112 OHRID	T3-400/A	ELEKTROSRBIJA	1974 10/0.4	400	1	1625	325 27749
BISTRICA 2 NO 5/1	01113 OHRID	ETN 400-12	EMO OHRID	1984 10/0.4	400	1	1260	263 14332
NIKOLA PETROV RUSINSKI NO 4/5	01114 OHRID	ETN 400-12	EMO OHRID	1984 10/0.4	400	1	1260	260 17624
STAMBEN KOMPLEKS VETERINARA NO 1115	01115 OHRID	3TBNV 630-12	RADE KONCAR	1987 10/0.4	630	1	1950	365 531007
1 MAJ (KULI TRUDBENIK) NO 3/6	01116 OHRID	ETNP 400-24	EMO OHRID	1984 10(20)/	400	1	1480	340 22536
BISTRICA 1 NO 4/1	01117 OHRID	ETN 630-12	EMO OHRID	1972 10/0.4	250	1	1206	264 23480
SOJUZ NA GLUVI NO B/5	01118 OHRID	T1 250/A	ELEKTROSRBIJA	1984 10(20)/	400	1	1480	340 22508
DALJAN 2 NO 4/4	01119 OHRID	ETNP 400-24	EMO OHRID	1986 10/0.4	400	1	1260	260 11726
STAMBEN KOMPLEKS DALJAN 1 NO 4	01120 OHRID	ETN 400-12	EMO OHRID	1982 10/0.4	400	1	1640	270 68900
POZARNA 2 NO 7/2	01121 OHRID	T5 400/R	MINEL	1989 10(20)/	630	1	2200	500 25704
ABAZ EMIN NO 7/4	01122 OHRID	ETNP 630-24	EMO OHRID	1980 10/0.4	400	1	1270	233 10043
VIII STAMBENA NO 8/1	01123 OHRID	ETN 400-12	EMO OHRID	1979 10/0.4	400	1	1890	400 483123
GALICICA NO 8/12	01124 OHRID	2TBN 630-12/A	RADE KONCAR	-	-	1	0	0
ISTORISKI ARHIV NO 8/10	01125 OHRID	-	-	-	-	1	0	0
VI STAMBENA NO 6/2	01126 OHRID	ETN 400-12	EMO OHRID	1980 10/0.4	400	1	1270	233 10045
SOJUZ NA BORCI NO 8/4	01127 OHRID	T4-630	MINEL-BELGRAD	1975 10/0.4	630	1	2040	380 30518
KOMPLEKS SLOBODA NO 8/7 TR 1	01128 OHRID	T1 250/A	ELEKTROSRBIJA	1972 10/0.4	250	1	1206	264 23493
KOMPLEKS SLOBODA NO 8/7	01129 OHRID	ETNP 400-24	EMO OHRID	1981 10/0.4	400	1	1455	342 20570
SIRMA VOJVODA NO 8/5	01130 OHRID	ETN 400-12	EMO OHRID	1982 10/0.4	400	1	1270	233 13266
DISPANZER NO 8/14	01131 OHRID	T4-630	MINEL-BELGRAD	1975 10/0.4	630	1	2040	383 30536
BEJBUNAR 2 NO BEJ 2	01132 OHRID	T4-630	MINEL-BELGRAD	1976 10/0.4	630	1	2040	380 36829
EGEJSKA NO 10/6	01133 OHRID	2TBN 630-12/A	RADE KONCAR	1979 10/0.4	630	1	1890	400 483705
GORNA VLASKA MALA NO 10/2	01134 OHRID	T4-630	MINEL-BELGRAD	1975 10/0.4	630	1	2040	360 30534
VELGOSTI 3 NO C 13	01135 OHRID	2TBN 400-12/A	RADE KONCAR	1977 10/0.4	400	1	1180	250 477105
RISTO CADO NO 11/4	01136 OHRID	T4-400	MINEL	1976 10/0.4	400	1	1680	295 36637
KLENOBC NO N 16	01137 OHRID	T1-400/A	ELEKTROSRBIJA	1968 10/0.4	400	1	1600	330 29586
CRNOGORSKA NASELBA 3 NO RN 3	01138 OHRID	TPO 838-400	MINEL	1973 10/0.4	400	1	1620	350 26586
ZELEZNICKA NO I3	01139 OHRID	7TBN 630-12/A	RADE KONCAR	1975 10/0.4	630	1	1890	380 447581
TUMBA NO I 2	01140 OHRID	ETN 400-12	EMO OHRID	1997 10/0.4	400	1	1460	260 10620
KOSISTA NO 3/5	01141 OHRID	T4-400	MINEL	1976 10/0.4	400	1	1680	295 36625
KAMENSKO NO 1/1	01142 OHRID	-	-	-	-	1	0	0
CELNICA	01143 OHRID	T4-630	MINEL-BELGRAD	1975 10/0.4	630	1	2040	380 30899
VAROS NO 1/5	01144 OHRID	TN 400/12	RADE KONCAR	1968 10/0.4	400	1	1840	325 073315
GORNJI SARAJ NO 1/8	01145 OHRID	ETN 400-10/04	EMO OHRID	1998 10/0.4	400	1	1260	260 16313
KANEO NO 1/6	01146 OHRID	ETN 250-12	EMO OHRID	1982 10/0.4	250	1	955	207 13230
SV. SOFIJA NO 1/4	01147 OHRID	ETN 400-10/04	EMO OHRID	1999 10/0.4	400	1	1260	260 16811
PALAS 2 NO 2/2 TR 1	01148 OHRID	T5-400	MINEL	1978 10/0.4	400	1	1143	238 44939

01149 OHRID	T4-630	MINEL-BELGRAD	1975 10/0.4	630	1	2040	380 31703
01150 OHRID	T4-630	MINEL-BELGRAD	1975 10/0.4	630	1	2040	380 30924
01151 OHRID	T5-630	MINEL	1987 10/0.4	630	1	2210	425 101923
01152 OHRID	ETN 630-10/04	EMO OHRID	2001 10/0.4	630	1	1880	380 18567
01153 OHRID	ETN 400-12	EMO OHRID	1993 10/0.4	400	1	1850	560 13920
01154 OHRID	ETN 400-12	EMO OHRID	1986 10/0.4	400	1	1260	260 11753
01155 OHRID	ETN 400-12	EMO OHRID	1989 10/0.4	400	1	1270	233 15273
01156 OHRID	7TBN 630-12/A	RADE KONCAR	1975 10/0.4	630	1	1890	380 447572
01157 OHRID	ETN 630-12	EMO OHRID	1996 10/0.4	630	1	1880	380 10704
01158 OHRID	TN 250/12	RADE KONCAR	1968 10/0.4	250	1	1270	284 062740
01159 OHRID	TP 834/A	ELEKTROSRBIJA	1972 10/0.4	630	1	2085	438 24963
01160 OHRID	T1 250/A	ELEKTROSRBIJA	1972 10/0.4	250	1	1206	264 24767
01161 OHRID	ETN 400-12/1	EMO OHRID	1983 10/0.4	400	1	1650	360 13935
01162 OHRID	T1-400/A	ELEKTROSRBIJA	1969 10/0.4	400	1	1600	330 30321
01163 OHRID	ETN 250-12	EMO OHRID	1997 10/0.4	250	1	950	200 13262
01164 OHRID	ETN 400-12	EMO OHRID	1992 10/0.4	400	1	1260	260 19021
01165 OHRID	2TBN 160-12/A	RADE KONCAR	1976 10/0.4	160	1	750	160 454573
01166 OHRID	3TBN 400-12/B	RADE KONCAR	1981 10/0.4	400	1	1290	235 497296
01167 OHRID	2TBN 400-12/A	RADE KONCAR	1977 10/0.4	400	1	1180	250 477061
00801 PRILEP	-	MINEL	1978 10/0.4	630	1	2210	425 42920
00802 PRILEP	T5-630	MINEL	1977 10/0.4	630	1	2210	425 41354
00803 PRILEP	T5PK 630/R	MINEL	1987 10/0.4	630	1	2450	475 93540
00804 PRILEP	3TBN 630-24	RADE KONCAR	1979 10(20)/	630	1	1840	470 485425
00805 PRILEP	-	-	-	-	1	0	0
00806 PRILEP	630-24	EMO OHRID	1980 10/0.4	630	1	0	0 23902
00807 PRILEP	2TBN-630	RADE KONCAR	1978 10/0.4	630	1	1840	440 481311
00808 PRILEP	2TBN 630-24/B	RADE KONCAR	1978 10/0.4	630	1	1840	440 481314
00809 PRILEP	-	-	-	-	1	0	0
00810 PRILEP	PT 400/10-04	ENERGOINVEST-LJUBLJA	1978 10/0.4	400	1	0	0 53179
00811 PRILEP	-	-	-	-	1	0	0
00812 PRILEP	ETNP 630-20(10)/04	EMO OHRID	2001 10(20)/	630	1	2200	500 28323
00813 PRILEP	PT 400/10-04	ENERGOINVEST-LJUBLJA	1975 10/0.4	400	1	0	0 36174
00814 PRILEP	T 400-12	RADE KONCAR	1963 10/0.4	400	1	0	0 072173
00816 PRILEP	T5PK-631	MINEL-MLADENOVAC	1980 10/0.4	630	1	0	0 54916
00817 PRILEP	3TNP 20-10	RADE KONCAR	20(10)/	400	1	0	0 071072
00818 PRILEP	ETNPO 30-24	EMO OHRID	1992 10/0.4	630	1	0	0 20599
00819 PRILEP	ETNP 630-24	EMO OHRID	1997 10/0.4	630	1	0	0 20456
00820 PRILEP	T5PK-637/C	MINEL-MLADENOVAC	1982 10/0.4	630	1	0	0 70401
00821 PRILEP	ETYPR 30-24	EMO OHRID	1983 10/0.4	630	1	0	0 22607
00822 PRILEP	----	RADE KONCAR	1963 10/0.4	630	1	0	0 47765
00823 PRILEP	T4-630	MINEL-BELGRAD	1976 10/0.4	630	1	0	0 37364
00824 PRILEP	T1 400/A	ELEKTROSRBIJA	1993 -	400	1	0	0 29552
00825 PRILEP	-	-	10/0.4	-	1	0	0
00826 PRILEP	T1-303	ELEKTROSRBIJA	1962 10/0.4	400	1	0	0 27413
00827 PRILEP	-	-	10/0.4	-	1	0	0
00828 PRILEP	ETNP TYP-4	EMO OHRID	1983 10/0.4	400	1	0	0 101
00829 PRILEP	T5PK 631-1	MINEL-MLADENOVAC	1987 10/0.4	630	1	0	0 98548
00830 PRILEP	-	-	10/0.4	-	1	0	0
PALAS 2 NO 2/2 TR 2							
SOBRANJE NO 2/3							
DAME GRUEV 1 NO 6/6							
SKRIVNICA NO 6/5							
BOGOMILSKA NO 6/4 TR 1							
BOGOMILSKA NO 6/4 TR 2							
DAME GRUEV							
SLAVEJ PLANINA NO 2/4							
SASO OGNEN NO 2/7							
UGOSTITELJSKO NO 2/6							
IX URBANA NO 9/2							
LESKOEC NO 1							
PELAGONIJA NO B 48							
JUGOTUTUN NO B 6							
PESTANI 3 NO C 15							
PESTANI 1 NO C 1							
DETSKA BOLNICA NO B 128							
KULA TRUBBENIK NO 8/11 TR 1							
KULA TRUBBENIK							
STOCNO PAZARISTE NO 1							
KULA NO 1							
DOM NA PENZIONERI							
BONEJCA NO 1							
BONEJCA NO 3							
BONEJCA NO 2							
DIMO NAREDNIKOT NO 2							
DIMO NAREDNIKOT NO 3							
PARK							
CANE KONJAREC							
AVTOBUSKA							
URED							
TRIZLA NO 3							
TRAKTORSKA							
ZABINO MAALO							
VETERINARNA							
TOCILA NO 1							
TOCILA NO 2							
TOCILA NO 3							
TOCILA NO 4							
VAROS NO 1							
TRIAGOLNIK							
VAROS NO 2							
BEGRADSKA							
DEBOJ NO 1							
KULA NO 2							
TEHNIKA							
PODKASARNI							
ZOOLOSKA NO 1							

11 TI OKTOMVRI	00831 PRILEP	ETN 630/24	EMO OHRID	1995 10/0.4	630	1	0	0	23045
VISNE NO 2	00832 PRILEP	TN 630-10/04	EMO OHRID	2000 10/0.4	630	1	0	0	16784
MARINO MAALO NO 1	00833 PRILEP	ETNP-610	EMO OHRID	10/0.4	630	1	0	0	-
DJODERE NO 2	00834 PRILEP	-	-	10/0.4	-	1	0	0	-
TABANA	00835 PRILEP	ETNP 630-24	EMO OHRID	1984 10/0.4	630	1	0	0	24773
SUMSKO	00836 PRILEP	ETNP 630-20(10)/04	EMO OHRID	10(20)/	630	1	0	0	-
VAROSKO MAALO NO 1	00837 PRILEP	-	-	10/0.4	-	1	0	0	-
SOLIDARNA	00838 PRILEP	-	-	10/0.4	-	1	0	0	-
MARINO MAALO NO 4	00839 PRILEP	ETNP 630-24	EMO OHRID	1983 10/0.4	630	1	0	0	23618
MARINO MAALO NO 3	00840 PRILEP	ETNP 630-24	EMO OHRID	1985 10/0.4	630	1	0	0	23630
MARINO MAALO NO 2	00841 PRILEP	T4-630	MINEL-BELGRAD	1975 10/0.4	630	1	0	0	31670
SARIKA NO 1	00842 PRILEP	ETN 400-12	EMO OHRID	1997 10/0.4	400	1	0	0	11542
KUZMAN NO 1	00843 PRILEP	ETN 630	EMO OHRID	10/0.4	630	1	0	0	-
KUZMAN NO 3	00844 PRILEP	TGRK-631	MINEL-MLADENOVAC	1981 10/0.4	630	1	0	0	59329
RID NO 4	00845 PRILEP	TB 4/12N	RADE KONCAR	1973 10/0.4	400	1	0	0	43059
RID NO 2	00846 PRILEP	T-400/B	ELEKTROSRIJAJA	1967 10/0.4	400	1	0	0	27158
RID NO 3	00847 PRILEP	ETNP 630-24	EMO OHRID	1994 10/0.4	630	1	0	0	20896
RID NO 1	00848 PRILEP	2TBN 630-24/B	RADE KONCAR	1978 10/0.4	630	1	0	0	481297
DEZURNA	00971 RADOVIS	7TBN 400-12/A	RADE KONCAR	1976 10/0.4	400	1	1475	295	451907
MONOPOLSKA	00972 RADOVIS	TP 7805-400	MINEL	1979 20(10)/	400	1	1910	425	48632
JAVOR	00973 RADOVIS	T5PK-401	MINEL-MLADENOVAC	1980 10/0.4	400	1	1890	405	54927
LISEC NO 2	00974 RADOVIS	T5PK-631/R	MINEL	1985 20(10)/	630	1	2450	475	85435
LISEC NO 1	00975 RADOVIS	T5PK 631/B	MINEL	1980 20(10)/	630	1	2500	490	56044
IGRALISTE	00976 RADOVIS	ETNP 630-24	EMO OHRID	1997 20(10)/	630	1	2200	500	22792
BORANJEVCI	00977 RADOVIS	2TBN 400-24V/A	RADE KONCAR	1979 10/0.4	400	1	1531	350	483139
MIKRON	00978 RADOVIS	ETNP 630-24	EMO OHRID	1983 10/0.4	630	1	2200	500	23625
BOSKOVI	00979 RADOVIS	ETNP 400-24	EMO OHRID	1992 10/0.4	400	1	1600	420	26988
RAKLISKA	00980 RADOVIS	T4-400	MINEL	1975 10/0.4	400	1	1680	390	30385
DETSKA GRADINKA	00981 RADOVIS	ETNP 630-24	EMO OHRID	1985 20(10)/	630	1	2200	500	23820
STARA IZBA	00982 RADOVIS	ETNP 630-24	EMO OHRID	1983 10(20)/	630	1	2200	500	23622
VETERINARNA	00983 RADOVIS	ETNP 630-24	EMO OHRID	1986 10(20)/	630	1	2200	500	22091
AVTOBUSKA NO 2	00984 RADOVIS	T6PK-631	MINEL	1981 10(20)/	630	1	2000	385	59332
AVTOBUSKA NO 1	00985 RADOVIS	2TBN 400-24V/A	RADE KONCAR	1978 10(20)/	400	1	1531	350	481139
VNATRESNA	00986 RADOVIS	NT 400-10/04	ENERGOINVEST-LJUBLJAJA	1973 10/0.4	400	1	0	0	28878
BANKA	00987 RADOVIS	ETNP 630-24	EMO OHRID	1989 10/0.4	630	1	2200	500	25724
KUKLEVICA NO 1	00988 RADOVIS	ETNP 630-24	EMO OHRID	1988 10/0.4	630	1	2200	500	22798
KUKLEVICA NO 2	00989 RADOVIS	ETNP 630-24	EMO OHRID	1984 10/0.4	630	1	2200	500	24774
JARGULICA	00990 RADOVIS	ETNP 630-24	EMO OHRID	1987 10/0.4	630	1	2200	500	20905
INJEVO BETONSKA	00991 RADOVIS	ETN 630-12	EMO OHRID	10/0.4	630	1	1880	380	16998
TRIFKO	00992 RADOVIS	3TBN 630-24V/A	RADE KONCAR	1981 10(20)/	630	1	1988	450	501080
TEHNALK	00993 RADOVIS	ETNP 630-24	EMO OHRID	1983 10/0.4	630	1	2200	500	20872
STAR OTPAD	00994 RADOVIS	ETNP 630-20(10)/04	EMO OHRID	2000 10(20)/	630	1	2200	500	26979
ASTRO	00995 RADOVIS	ETNP 400-20/10/04	EMO OHRID	1999 10/0.4	400	1	1600	420	26354
TOPOLNICA NOVA	00996 RADOVIS	ETN 630-12	EMO OHRID	1995 10/0.4	630	1	1880	380	10740
INDUSTRIJSKA ZONA NO 3	00997 RADOVIS	ETNP 630-24	EMO OHRID	1997 10/0.4	630	1	2200	500	22872
METAL PROMET	00998 RADOVIS	ETNP 400-20/10/04	EMO OHRID	2002 10(20)/	400	1	1600	420	400
KUKLEVICA NO 3	00999 RADOVIS	ETNP 630-24	EMO OHRID	1984 10(20)/	630	1	2200	500	24737
SAMPION	01000 RADOVIS	ETNP 630-24	EMO OHRID	1993 10(20)/	630	1	2200	500	20895

01181 RESEN	ETN 630/24	EMO OHRID	1996 20(10)/ 630	1	2200	500	21260
01182 RESEN	2TBN 400-24V/A	RADE KONCAR	1978 20(10)/ 400	1	1351	350	481171
01183 RESEN	ETNP 25-24	EMO OHRID	20(10)/ 250	1	1140	300	20842
01184 RESEN	1	DINAMO-BEOGRAD	1958 10/0.4 50	1	0	0	1057
01185 RESEN	NT 50/10-0.4	ENERGOINVEST-LJUBLJA	1973 10/0.4 50	1	0	0	30663
01186 RESEN	T5PK-101/R	MINEL	1981 10/0.4 100	1	780	215	62180
01187 RESEN	T5PK-101/R	MINEL	1981 10/0.4 100	1	780	215	62201
01188 RESEN	T 400-12	RADE KONCAR	1969 10/0.4 400	1	1840	325	073770
01189 RESEN	3TBN 100-24V/A	RADE KONCAR	10/0.4 100	1	645	170	500285
01190 RESEN	PT 100/20/10-0.4	ENERGOINVEST-LJUBLJA	1976 10/0.4 100	1	0	0	41439
00001 SKOPJE	ETN 630-12	EMO OHRID	1989 10/0.4 630	1	1880	380	15488
00002 SKOPJE	3TBN630-12/YS	RADE KONCAR	1983 10/0.4 630	1	1668	253	508416
00003 SKOPJE	T1-630	MINEL-BELGRAD	1973 10/0.4 630	1	2010	415	25056
00004 SKOPJE	T4-630	MINEL-BELGRAD	1975 10/0.4 630	1	2040	380	31681
00005 SKOPJE	ETN 630-12	EMO OHRID	1986 10/0.4 630	1	1880	380	10964
00006 SKOPJE	ETN 630-12	EMO OHRID	1991 10/0.4 630	1	1880	380	18162
00007 SKOPJE	ETN 630-12	EMO OHRID	1989 10/0.4 630	1	1880	380	18081
00008 SKOPJE	3TBNV 630-12/J/S	RADE KONCAR	1983 10/0.4 630	1	1668	253	508399
00009 SKOPJE	ETN 630-12	EMO OHRID	1993 10/0.4 630	1	1880	380	10302
00010 SKOPJE	ETN 630-12	EMO OHRID	1990 10(20)/ 630	1	1880	380	15496
00011 SKOPJE	ETN 630-12	EMO OHRID	10/0.4 630	1	1880	380	10611
00012 SKOPJE	ETN 630-12	EMO OHRID	1993 10/0.4 630	1	1880	380	10614
00013 SKOPJE	ETN 630-12	EMO OHRID	1970 10/0.4 630	0	2010	715	19587
00014 SKOPJE	T1-630	ELEKTROSBIJA	1983 10/0.4 630	1	1668	253	508363
00015 SKOPJE	3TBNV 630-12/J/S	RADE KONCAR	1993 10/0.4 630	1	1880	380	10300
00016 SKOPJE	ETN 630-12	EMO OHRID	1993 10/0.4 630	1	1720	305	26273
00017 SKOPJE	T-400/A	ELEKTROSBIJA	1966 10/0.4 400	1	1720	305	26273
00018 SKOPJE	EDC1000-10	MINEL-BELGRAD	2003 10/0.4 1000	1	2620	541	137150
00019 SKOPJE	----	RADE KONCAR	10/0.4 630	1	0	0	-
00020 SKOPJE	ETN 630-12	EMO OHRID	1985 10/0.4 630	1	1880	380	10734
00021 SKOPJE	ETN 630-12	EMO OHRID	1991 10/0.4 630	1	1880	380	17835
00022 SKOPJE	3TBNV 630-12/Y	RADE KONCAR	1989 10/0.4 630	1	1950	365	537838
00023 SKOPJE	T1-630	MINEL-BELGRAD	1971 10/0.4 630	1	2010	415	20295
00024 SKOPJE	ETN 630-12	EMO OHRID	10/0.4 630	1	0	0	-
00025 SKOPJE	ETN 630-12	EMO OHRID	1982 10/0.4 630	1	1830	338	13408
00026 SKOPJE	ETN 630-12	EMO OHRID	10/0.4 630	1	0	0	-
00027 SKOPJE	ETN 630-12	EMO OHRID	1996 10/0.4 630	1	1880	380	10838
00028 SKOPJE	T5-630/C	MINEL-BELGRAD	1994 10/0.4 630	1	1880	380	10066
00029 SKOPJE	ETN 400-12	EMO OHRID	1988 10/0.4 630	1	2100	333	107219
00030 SKOPJE	NT 630/10-04	ENERGOINVEST-LJUBLJA	10/0.4 400	1	1270	233	10694
00031 SKOPJE	T4-630	MINEL-BELGRAD	1976 10/0.4 630	1	0	0	35191
00032 SKOPJE	-	MINEL-BELGRAD	10/0.4 630	1	2040	380	36837
00033 SKOPJE	RT 630/10-04	ENERGOINVEST-LJUBLJA	10/0.4 630	1	0	0	-
00034 SKOPJE	ETN 630-12	EMO OHRID	1974 10/0.4 630	1	0	0	35757
00035 SKOPJE	ETN 630-12	EMO OHRID	1987 10/0.4 630	1	1880	380	13899
00036 SKOPJE	T4-630	MINEL-BELGRAD	1987 10/0.4 630	1	1880	380	13906
00037 SKOPJE	ETN 630-12	EMO OHRID	10/0.4 630	1	2040	380	30955
00038 SKOPJE	2TBN 630-12/A	RADE KONCAR	1984 10/0.4 630	1	1880	380	10464
			1978 10/0.4 630	1	1890	400	478266

NEREZI 3 NO 1054	00039 SKOPJE	ETN 630-12	EMO OHRID	1982 10/0.4	630	1	1880	380 19252
KOZLE 16 NO 1082 TR.1	00040 SKOPJE	ETN 630-12	EMO OHRID	1994 10/0.4	630	1	1880	380 10055
KOZLE 16 NO 1082 TR.2	00041 SKOPJE	ETN 400-12	EMO OHRID	1999 10/0.4	400	1	1260	260 10846
KULA 14 NO 80	00042 SKOPJE	T1-630	MINEL-BELGRAD	1972 10/0.4	630	1	2010	415 23540
KOZLE 6 NO 501	00043 SKOPJE	-	-	10/0.4	630	1	0	0
KOZLE 17 NO 1156	00044 SKOPJE	ETN 630-12	EMO OHRID	1995 10/0.4	630	1	1880	380 10739
KOZLE 12 NO 697	00045 SKOPJE	6YT 1000-10	ETRA 33	2000 10/0.4	1000	1	2570	493 72526
KOZLE 18 NO 1311	00046 SKOPJE	ETN 630-10/04	EMO OHRID	1999 10/0.4	630	1	1880	380 15519
TIJAD 3 NO 665	00047 SKOPJE	T5-630/B	MINEL-MLADENOVAC	1979 10/0.4	630	1	2100	333 50579
TIJAD 1 NO 149	00048 SKOPJE	-	-	10/0.4	630	1	0	0
VILI VODNO 2 NO 1206	00049 SKOPJE	ETN 400-12	EMO OHRID	1997 10/0.4	400	1	1260	260 12301
KAPISTEC 42 NO 1040	00050 SKOPJE	ETN 630-12	EMO OHRID	1991 10/0.4	630	1	1880	380 17839
KAPISTEC 44 NO 1118	00051 SKOPJE	ETN 630-12	EMO OHRID	10/0.4	630	1	1880	380 10315
KAPISTEC 22 NO 680	00052 SKOPJE	2TBN 630-12/A	RADE KONCAR	1978 10/0.4	630	1	1890	400 481116
NO 1061	00053 SKOPJE	ETN 630-12	EMO OHRID	1992 10/0.4	630	1	1880	380 19257
BLOK 52 NO 79	00054 SKOPJE	T1-630	MINEL-BELGRAD	10/0.4	630	1	2010	415 20602
NEREZI 4 NO 1163	00055 SKOPJE	ETN 630-12	EMO OHRID	1996 10/0.4	630	1	1880	380 10778
NEREZI 5 NO 1307	00056 SKOPJE	ETN 400-10/04	EMO OHRID	1999 10/0.4	400	1	1260	260 15624
GRCEC 3 NO 1282	00057 SKOPJE	ETN 630-10/04	EMO OHRID	1999 10/0.4	630	1	1880	380 16469
SARAJ 4 NO 1092	00058 SKOPJE	ETN 630-12	EMO OHRID	1994 10/0.4	630	1	1880	380 10054
BARDOVCI 2 NO 1098	00059 SKOPJE	2TBN 630-12/A	RADE KONCAR	1977 10/0.4	630	1	1890	400 475224
BARDOVCI 3 NO 1127	00060 SKOPJE	ETN 400-12	EMO OHRID	1994 10/0.4	400	1	1260	260 10968
ZLOKUKANI 2 NO 1151	00061 SKOPJE	ETN 630-12	EMO OHRID	10/0.4	630	1	1880	380 10736
VIZBEGOVO 6 NO 1350	00062 SKOPJE	ETN 400-10/04	EMO OHRID	2000 10/0.4	400	1	1260	260 16813
AERODROM 7 NO 217	00063 SKOPJE	T4-630	MINEL-BELGRAD	1975 10/0.4	630	1	2040	380 30970
AERODROM 37 NO 1071	00064 SKOPJE	3TBNV 630/12/A	RADE KONCAR	1979 10/0.4	630	1	1890	400 485226
AERODROM 21 NO 989	00065 SKOPJE	ETN 630-12	EMO OHRID	1986 10/0.4	630	1	1880	380 10969
AERODROM 90 NO 936	00066 SKOPJE	T 400-12	RADE KONCAR	1982 10/0.4	400	1	1800	325 072069
AERODROM 22 NO 722	00067 SKOPJE	3TBNV 630/12/A	RADE KONCAR	1980 10/0.4	630	1	1890	400 489260
AERODROM 26 NO 941	00068 SKOPJE	ETN 630-12	EMO OHRID	1984 10/0.4	630	1	1880	380 18034
AERODROM 28 NO 788	00069 SKOPJE	2TBN 400-12/A	RADE KONCAR	1978 10/0.4	400	1	1180	250 481615
AERODROM 27 NO 942	00070 SKOPJE	2VT 400-10/04	ENERGOINVEST-LJUBLJA	1980 10/0.4	400	1	0	0 51455
NASELBA LISICE 12 NO 1103	00071 SKOPJE	ETN 630-12	EMO OHRID	1994 10/0.4	630	1	1880	380 10252
NASELBA LISICE 11 NO 882	00072 SKOPJE	ETN 630-12	EMO OHRID	1984 10/0.4	630	1	1880	380 16850
NASELBA LISICE 13 NO 1330	00073 SKOPJE	ETN 630-10/04	EMO OHRID	2000 10/0.4	630	1	1880	380 16834
NASELBA LISICE 9 NO 593	00074 SKOPJE	T5-630/R	MINEL-MLADENOVAC	1981 10/0.4	630	1	2450	475 72599
AERODROM 33 NO 723	00075 SKOPJE	ETN 630-12	EMO OHRID	1980 10/0.4	630	1	1830	338 10396
AERODROM 31 NO 822	00076 SKOPJE	2TN 400-12	RADE KONCAR	1964 10/0.4	400	1	1800	325 072739
AERODROM 30 NO 790	00077 SKOPJE	ETN 630-12	EMO OHRID	1981 10/0.4	630	1	1880	380 11418
AERODROM 70 NO 805	00078 SKOPJE	ETN 630-12	EMO OHRID	1982 10/0.4	-	1	1830	338 13368
AERODROM 57 NO 775	00079 SKOPJE	ETN 630-12	EMO OHRID	1981 10/0.4	630	1	1880	380 11430
AERODROM 56 NO 763	00080 SKOPJE	3TBN 630-12	RADE KONCAR	1980 10/0.4	630	1	1780	315 492605
G. LISICE 17 NO 1292	00081 SKOPJE	ETN 630-10/04	EMO OHRID	1999 10/0.4	630	1	1880	380 16315
G. LISICE 15 NO 1293	00082 SKOPJE	ETN 630-10/04	EMO OHRID	1999 10/0.4	630	1	1880	380 15510
G. LISICE 18 NO 1334	00083 SKOPJE	ETN 630-10/04	EMO OHRID	2000 10/0.4	630	1	1880	380 16821
NASELBA DRACEVO 21 NO 1337	00084 SKOPJE	ETN 630-10/04	EMO OHRID	2000 10/0.4	630	1	1880	380 16926
NASELBA DRACEVO 14 NO 531	00085 SKOPJE	T4-630	MINEL-MLADENOVAC	1976 10/0.4	630	1	2040	380 35008
NASELBA DRACEVO 15 NO 600	00086 SKOPJE	T 400	ELEKTROSRBIJA	1963 10/0.4	400	1	0	0 6988

NASELBA DRACEVO 20 NO 1273	00087 SKOPJE	ETN 630-12	EMO OHRID	10/0.4	630	1	1880	380
SELO DRACEVO 10 NO 1115	00088 SKOPJE	ETN 400-12	EMO OHRID	1984 10/0.4	400	1	1260	260 10961
SELO DRACEVO 12 NO 1226	00089 SKOPJE	ETN 630-10/04	EMO OHRID	1998 10/0.4	630	1	1880	380 13888
AERODROM 6 NO 226	00090 SKOPJE	T 400-12	RADE KONCAR	1963 10/0.4	400	1	1800	325 072236
SELO DRACEVO 13 NO 1274	00091 SKOPJE	ETN 630-10/04	EMO OHRID	1999 10/0.4	630	1	1880	380 15511
NASELBA DRACEVO 22 NO 1338	00092 SKOPJE	ETN 400-10/04	EMO OHRID	2000 10/0.4	400	1	1260	260 16549
NASELBA DRACEVO 19 NO 1117	00093 SKOPJE	ETN 630-12	EMO OHRID	1994 10/0.4	630	1	1880	380 10317
DEBAR MAALO 5 NO 1133	00094 SKOPJE	ETN 630-12	EMO OHRID	1984 10/0.4	630	1	1880	380 10966
DEBAR MAALO 3 NO 739	00095 SKOPJE	T5-630/S	MINEL-MLADENOVAC	1984 10/0.4	630	1	2030	320 79163
KARPOS 4 NO 132	00096 SKOPJE	T1-630	ELEKTROSRBIJA	1968 10/0.4	630	1	2010	413 14926
CVETNA GRADINA 4 NO 477	00097 SKOPJE	T4-630	MINEL-BELGRAD	1976 10/0.4	630	1	2040	380 36443
SKOLO ZA NEZGRIZENI DECA NO 51	00098 SKOPJE	T1-250/A	ELEKTROSRBIJA	1970 10/0.4	250	1	1205	264 19872
KARPOS 6A NO 107	00099 SKOPJE	T3-630/A	MINEL	1974 10/0.4	630	1	2130	360 28389
KARPOS 40 NO 1000	00100 SKOPJE	T1-400/A	ELEKTROSRBIJA	1969 10/0.4	400	1	1600	330 30303
DEBAR MAALO 4 NO 885	00101 SKOPJE	ETN 630-12	EMO OHRID	1984 10/0.4	630	1	1880	380 16827
KARPOS 34 NO 860	00102 SKOPJE	ETN 630-12	EMO OHRID	1983 10/0.4	630	1	1880	380 14518
KARPOS 42 NO 1022	00103 SKOPJE	T5-630/C	MINEL-BELGRAD	1988 10/0.4	630	1	2060	320 107211
KARPOS 41 NO 1021	00104 SKOPJE	T5-630/C	MINEL-BELGRAD	1988 10/0.4	630	1	2100	333 107229
VLAE 15 NO 1062	00105 SKOPJE	ETN 630-12	EMO OHRID	1991 10/0.4	630	1	1880	380 18163
VLAE 17 NO 1174	00106 SKOPJE	ETN 630-12	EMO OHRID	1980 10/0.4	630	1	1880	380 10582
VLAE 14 NO 1056	00107 SKOPJE	T4-630	MINEL-BELGRAD	1975 10/0.4	630	1	2040	380 30493
VLAE 16 NO 1116	00108 SKOPJE	ETN 630-12	EMO OHRID	1994 10/0.4	630	1	1880	380 10537
VLAE 8 NO 511	00109 SKOPJE	ETN 630-12	EMO OHRID	1984 10/0.4	630	1	1880	380 16811
PRALIESTE 11 NO 892	00110 SKOPJE	ETN 630-12	EMO OHRID	1983 10/0.4	630	1	1880	380 14041
PRALIESTE 4 NO 45	00111 SKOPJE	2TBN 630-12/A	RADE KONCAR	1978 10/0.4	630	1	1890	400 479334
PRALIESTE 7 NO 562	00112 SKOPJE	-	MINEL	10/0.4	630	1	2040	380 -
PRALIESTE 12 NO 1161	00113 SKOPJE	ETN 630-12	EMO OHRID	1995 10/0.4	630	1	1880	380 10774
NASELBA PELAGONIJA NO 42	00114 SKOPJE	ETN 630-12	EMO OHRID	1982 10/0.4	630	1	1830	338 13372
PRALIESTE 5 NO 500	00115 SKOPJE	NT 630/10-04	ENERGOINVEST-LJUBLJAJA	1974 10/0.4	630	1	0	0 33539
GORCE PETROV 24 NO 650	00116 SKOPJE	2TBN 630-12/A	RADE KONCAR	1978 10/0.4	630	1	1890	400 478236
GORCE PETROV 23 NO 620	00117 SKOPJE	T5-630	MINEL	1978 10/0.4	630	1	2210	425 43228
GORCE PETROV 8 NO 32	00118 SKOPJE	ETN 630-12	EMO OHRID	1980 10/0.4	630	1	1880	380 16821
GORCE PETROV 36 NO 995	00119 SKOPJE	ETN 630-12	EMO OHRID	1988 10/0.4	630	1	1880	380 13903
GORCE PETROV 25 NO 786	00120 SKOPJE	3TBNV 630-12/J	RADE KONCAR	1982 10/0.4	630	1	1668	253 504905
GORCE PETROV 16 NO 482	00121 SKOPJE	T5-630	MINEL	1978 10/0.4	630	1	2210	425 44921
GORCE PETROV 39 NO 1129	00122 SKOPJE	ETN 630-12	EMO OHRID	1985 10/0.4	630	1	1880	380 10731
NOVO LISICE 29 NO 977	00123 SKOPJE	ETN 630-12	EMO OHRID	1986 10/0.4	630	1	1880	380 11009
NOVO LISICE 5 NO 926	00124 SKOPJE	-	-	10/0.4	400	1	0	0 -
NOVO LISICE 18 NO 974	00125 SKOPJE	T 400-12	RADE KONCAR	1963 10/0.4	400	1	1800	325 072426
NOVO LISICE 16 NO 937	00126 SKOPJE	ETN 630-12	EMO OHRID	1984 10/0.4	630	1	1880	380 18076
GRADSKA BIBLIOTEKA NO 333	00127 SKOPJE	T1-630	ELEKTROSRBIJA	1968 10/0.4	630	1	2910	415 14991
STOKOVNA KUKA MOST NO 579	00128 SKOPJE	2TBN 630-12/A	RADE KONCAR	1976 10/0.4	630	1	1890	400 454893
DIZEL NO 330	00129 SKOPJE	-	-	10/0.4	-	1	0	0 -
SELO BELIMBEGOVO 8 NO 1279	00130 SKOPJE	ETN 400-10/04	EMO OHRID	1999 10/0.4	400	1	1260	260 16305
SELO STAJKOVCI 7 NO 1033	00131 SKOPJE	ETN 630-10/04	EMO OHRID	1999 10/0.4	630	1	1880	380 16320
AVTOKOMANDA 14 NO 994	00132 SKOPJE	ETN 630-12	EMO OHRID	1988 10/0.4	630	1	1880	380 13894
SEVER 14 NO 1209	00138 SKOPJE	ETN 630-12	EMO OHRID	1995 10/0.4	630	1	1880	380 10637
SEVER 15 NO 1230	00139 SKOPJE	ETN 1000-12	EMO OHRID	1983 10/0.4	1000	1	2830	650 10878

SEVER 13 NO 958	00140 SKOPJE	ETN 630-10/04	EMO OHRID	1999 10/0.4	630	1	2200	500 15242
SEVER 10 NO 867	00141 SKOPJE	ETN 630-12	EMO OHRID	1983 10/0.4	630	1	1880	380 14061
SEVER 2 NO 632	00142 SKOPJE	T5-630	MINEL	1978 10/0.4	630	1	2210	425 44640
CAIR 24 NO 1043	00143 SKOPJE	ETN 1000-10/04	EMO OHRID	2000 10/0.4	1000	1	2830	650 17409
CAIR 25 NO 1294	00144 SKOPJE	ETN 630-10/04	EMO OHRID	1999 10/0.4	630	1	1880	380 16432
CAIR 19 NO 804	00145 SKOPJE	ETN 630-12	EMO OHRID	1982 10/0.4	630	1	1830	338 13409
TOPANSKO POLE 19 NO 648	00146 SKOPJE	2TBN 630-12/A	RADE KONCAR	1978 10/0.4	630	1	1890	400 481111
TOPANSKO POLE 17 NO 609	00147 SKOPJE	T5-630	MINEL	1978 10/0.4	630	1	2210	425 43229
NASELBA BUTEL 18 NO 814	00148 SKOPJE	ETN 630-12	EMO OHRID	1987 10/0.4	630	1	1880	380 12027
NASELBA RADISANI 18 NO 1026	00149 SKOPJE	ETN 630-12	-	10/0.4	630	1	0	0
SUTO ORIZARI 9 NO 637	00150 SKOPJE	ETN 630-12	EMO OHRID	1996 10/0.4	630	1	1880	380 11375
TOPANSKO POLE 25 NO 953	00151 SKOPJE	ETN 630-12	EMO OHRID	1986 10/0.4	630	1	1880	380 11995
TOPANSKO POLE 27 NO 972	00152 SKOPJE	ETN 630-12	EMO OHRID	1986 10/0.4	630	1	1880	380 11020
TOPANSKO POLE 23 NO 903	00153 SKOPJE	ETN 630-12	EMO OHRID	1985 10/0.4	630	1	1880	380 18825
PODVOZNIK 5 NO 1363	00154 SKOPJE	EDC 630-10	MINEL-MLADENOVAC	2001 10/0.4	630	1	1830	336 129478
PAT ZA SOPISTE 1 NO 254	00155 SKOPJE	2TBN 630-12/04	RADE KONCAR	1977 10/0.4	630	1	1890	400 476473
11 TI OKTOMVRI 13 NO 613	00156 SKOPJE	2TBN 630-12/A	RADE KONCAR	1978 10/0.4	630	1	1890	400 478703
111 NO 896	00157 SKOPJE	ETN 630-12	EMO OHRID	1988 10/0.4	630	1	1880	380 13990
11 TI OKTOMVRI 20 1121	00158 SKOPJE	ETN 630-12/04	EMO OHRID	1994 10/0.4	630	1	1880	380 10059
11 TI OKTOMVRI 19 NO 1122	00159 SKOPJE	ETN 630-12/04	EMO OHRID	1992 10/0.4	630	1	1880	380 10535
11 TI OKTOMVRI 2 NO 241	00160 SKOPJE	PT630/10-0.4	ENERGOINVEST-LJUBLJA	1974 10/0.4	630	1	0	0 35477
11 TI OKTOMVRI 6 NO 244	00161 SKOPJE	3TBN 630-12/A	RADE KONCAR	1980 10/0.4	630	1	1890	400 484962
109 NO 586	00162 SKOPJE	ETN 1000-10/04	EMO OHRID	2004 10/0.4	1000	1	2830	650 11854
107 NO 207	00163 SKOPJE	ETN 630-12	EMO OHRID	1998 10/0.4	630	1	1880	380 13891
112 NO 1015	00164 SKOPJE	EDC-1000-10	MINEL-BELGRAD	2002 10/0.4	1000	1	2630	543 132158
PROLET 5 NO 1139	00165 SKOPJE	ETN 630-12/04	EMO OHRID	1989 10/0.4	630	1	1880	380 15443
PROLET 3 NO 220	00166 SKOPJE	ETN 630-12/04	EMO OHRID	1984 10/0.4	630	1	1880	380 18749
VARDAR 9 NO 998	00167 SKOPJE	ETN 630-12/04	EMO OHRID	1988 10/0.4	630	1	1880	380 13902
SKOPSKI PAZAR NO 1240 TR.2	00168 SKOPJE	ETN 630-12/04	EMO OHRID	1997 10/0.4	630	1	1880	380 12255
SKOPSKI PAZAR NO 1240 TR.1	00169 SKOPJE	ETN 400-12	EMO OHRID	1997 10/0.4	400	1	1260	260 12282
9 NO 335	00170 SKOPJE	T4-630	MINEL-BELGRAD	1976 10/0.4	630	1	2040	380 35004
SINGELIC 31 NO 1119	00171 SKOPJE	ETN 630-12/04	EMO OHRID	1994 10/0.4	630	1	1880	380 10322
SINGELIC 18 NO 498	00172 SKOPJE	T4-630	MINEL-BELGRAD	1975 10/0.4	630	1	2040	380 30490
SINGELIC 7 NO 373	00173 SKOPJE	-	RADE KONCAR	10/0.4	630	1	0	0
SINGELIC 33 NO 1199	00174 SKOPJE	ETN 630-12/04	EMO OHRID	1996 10/0.4	630	1	1880	380 11368
SINGELIC 26 NO 712	00175 SKOPJE	T5-630/B	MINEL-MLADENOVAC	1979 10/0.4	630	1	2200	425 52052
SINGELIC 30 NO 1111	00176 SKOPJE	ETN 630-12/04	EMO OHRID	1994 10/0.4	630	1	1880	380 10912
SINGELIC 20 NO 513	00177 SKOPJE	T4-630	MINEL-BELGRAD	1975 10/0.4	630	1	2040	380 30526
SINGELIC 36 NO 1357	00178 SKOPJE	ETN 400-12	EMO OHRID	1999 10/0.4	400	1	1260	260 14166
SINGELIC 32 NO 1125	00179 SKOPJE	ETN 630-12	EMO OHRID	1994 10/0.4	630	1	1880	380 10318
SINGELIC 35 NO 1308	00180 SKOPJE	ETN 630-12/04	EMO OHRID	2000 10/0.4	630	1	1880	380 16897
MADZARI 21 NO 808	00181 SKOPJE	ETN 630-12/04	EMO OHRID	1982 10/0.4	630	1	1830	338 13384
MADZARI 11 NO 618	00182 SKOPJE	2TBN 630-12/A	RADE KONCAR	1978 10/0.4	630	1	1890	400 478568
MADZARI 16 NO 678	00183 SKOPJE	T5-630	MINEL	1978 10/0.4	630	1	2210	425 44928
MADZARI 8 NO 610	00184 SKOPJE	2TBN 630-12	RADE KONCAR	1977 10/0.4	630	1	1890	400 476471
MADZARI 27 NO 1153	00185 SKOPJE	ETN 630-12/04	EMO OHRID	1995 10/0.4	630	1	1880	380 10741
PECATNICA GOCE DELCEV NO 1331	00186 SKOPJE	ETN 1000-10/04	EMO OHRID	2000 10/0.4	1000	1	1990	660 17412
PECATNICA GOCE DELCEV NO 1331	00187 SKOPJE	ETN 1000-10/04	EMO OHRID	2000 10/0.4	1000	1	1990	660 17864

SINGELIC 15 NO 387	00188 SKOPJE	2TBN 630-12/A	RADE KONCAR	1978 10/0.4	630	1	1890	400 478257
MADZARI 25 NO 956	00189 SKOPJE	ETN 630-12/04	EMO OHRID	1985 10/0.4	630	1	1880	380 19794
VARDAR 3 NO 224	00190 SKOPJE	ETN 630-12/04	EMO OHRID	1987 10/0.4	630	1	1880	380 12751
ZELENO PAZARCE NO 514	00191 SKOPJE	2TBN 630-12/A	RADE KONCAR	1978 10/0.4	630	1	1890	400 478704
TIJAD 4 NO 1203	00192 SKOPJE	ETN 630-12/04	EMO OHRID	1997 10/0.4	630	1	1880	380 13208
PODVOZNIK 3 NO 1094	00193 SKOPJE	ETN 400-12/04	EMO OHRID	1993 10/0.4	400	1	1260	260 10022
BLOK 9 NO 188	00194 SKOPJE	2TBN 630-12/A	RADE KONCAR	10/0.4	630	1	1890	400 -
JUGOBANKA NO 191	00195 SKOPJE	6YT 1000-10	ETRA 33	2000 10/0.4	1000	1	2570	490 72420
GRANIT LONDON NO 646	00196 SKOPJE	EDC 630-10	MINEL-MLADENOVAC	2001 10/0.4	630	1	1830	336 129486
TRUBAREVO 7 NO 1275	00197 SKOPJE	ETN 400-12/04	EMO OHRID	1999 10/0.4	400	1	1260	260 16308
JURUMLERI 9 NO 1318	00198 SKOPJE	ETN 630-12/04	EMO OHRID	2000 10/0.4	630	1	1880	380 17884
GOCE DELCEV 3 NO 1300	00199 SKOPJE	ETN 400-12/04	EMO OHRID	1999 10/0.4	400	1	1260	260 16465
MRALINO 2 NO 1227	00200 SKOPJE	ETN 400-12/04	EMO OHRID	1997 10/0.4	400	1	1280	280 19353
SELO DRACEVO 11 NO 1213	00201 SKOPJE	ETN 630-12/04	EMO OHRID	1997 10/0.4	630	1	1880	380 12834
VARDAR 12 NO 1168	00202 SKOPJE	ETN 630-12/04	EMO OHRID	1996 10/0.4	630	1	1880	380 10709
AVTOKOMANDA NO 1	01196 STIP	NT 630/10-04	ENERGOINVEST-LJUBLJA	1973 10/0.4	630	1	0	0 30558
AVTOKOMANDA NO 2	01197 STIP	NT 630/10-04	ENERGOINVEST-LJUBLJA	1974 10/0.4	630	1	0	0 35198
SENJAK NO 2 TR.1	01198 STIP	T5PK-631	MINEL-MLADENOVAC	1979 10/0.4	630	1	2515	500 50487
SENJAK NO 2 TR.2	01199 STIP	T5PK-631	MINEL-MLADENOVAC	1980 10/0.4	630	1	0	0 54923
SENJAK NO 1 TR.2	01200 STIP	ETN 630-12	EMO OHRID	1980 10/0.4	630	1	1830	338 10432
SENJAK NO 1 TR.1	01201 STIP	ETN 630-12	EMO OHRID	1980 10/0.4	630	1	1830	338 10426
SENJAK NO 3	01202 STIP	ETN 630-12	EMO OHRID	1980 10/0.4	630	1	1830	338 10434
101 STAN TR.1	01203 STIP	2TBN 630-12/A	RADE KONCAR	1977 10/0.4	630	1	1890	400 476438
101 STAN TR.2	01204 STIP	PT630/10-0.4	ENERGOINVEST-LJUBLJA	1975 10/0.4	630	1	0	0 36766
8 NOEMVRI-KULA NO 1	01205 STIP	T5-630/B	MINEL-MLADENOVAC	1980 10/0.4	630	1	2200	425 54951
BLOK NO 13	01206 STIP	ETN 630-10/04	EMO OHRID	1998 10/0.4	630	1	1880	380 13898
METALNA TR.1	01207 STIP	71PN 1000-12/A	RADE KONCAR	1975 10/0.4	1000	1	2890	600 448423
EMUC	01208 STIP	2TBN 400-12/A	RADE KONCAR	1978 10/0.4	400	1	1180	250 478904
BLOK NO 19	01209 STIP	T5-630/B	MINEL-MLADENOVAC	1980 10/0.4	630	1	2200	425 54952
BLOK NO 70-1	01210 STIP	-	-	10/0.4	630	1	0	0 -
DOM NA KULTURATA	01211 STIP	7TBN 400-12/A	RADE KONCAR	1976 10/0.4	400	1	1475	295 451901
KULA NO 6	01212 STIP	T4-630	MINEL-BELGRAD	1976 10/0.4	630	1	2040	380 36447
METALNA TR.2	01213 STIP	-	-	-	-	1	0	0 -
PROGRES TR.1	01214 STIP	ETN 630-12	EMO OHRID	1981 10/0.4	630	1	1850	338 11358
PROGRES TR.2	01215 STIP	ETN 630-12	EMO OHRID	1980 10/0.4	630	1	1830	338 10026
MERKUR	01001 STRUGA	ETNP 630-24	EMO OHRID	1988 10/0.4	630	1	2200	500 20128
UE NO 2	01002 STRUGA	ETN 630	EMO OHRID	1980 10/0.4	630	1	1980	680 18768
GRADEZNO	01003 STRUGA	NT 400/10-0.4	ENERGOINVEST-LJUBLJA	1973 10/0.4	400	1	2200	500 30848
LENISTA	01004 STRUGA	ETNP 400-24	EMO OHRID	1998 20(10)/	400	1	1600	0 26989
KULI ILINDEN	01005 STRUGA	ETN 630	EMO OHRID	1999 10/0.4	630	1	1880	400 15521
IMAET DAUTI	01006 STRUGA	T1 250	ELEKTROSRBIJA	1972 10/0.4	250	1	1200	250 24799
TRUBBENIK	01007 STRUGA	ETNP 630-24	EMO OHRID	1983 20(10)/	630	1	2200	500 24743
DOKTORI	01008 STRUGA	-	-	10/0.4	400	1	0	0
CURKA	01009 STRUGA	NT 400	ENERGOINVEST-LJUBLJA	1973 10/0.4	400	1	0	488 30833
EZERSKI LOZJA	01010 STRUGA	-	-	10/0.4	250	1	0	0 -
HOTEL GALEB	01011 STRUGA	TBN 160-12	RADE KONCAR	1975 10/0.4	160	1	740	158 448996
MONOPOL	01013 STRUGA	NT 630/10-04	ENERGOINVEST-LJUBLJA	1974 10/0.4	630	1	0	0 33492
IGRALISTE	01014 STRUGA	NT 250	ENERGOINVEST-LJUBLJA	1972 10/0.4	250	1	1340	340 25608

POP ROMAN	01015	STRUGA	NT 400	ENERGOINVEST-LJUBLJANA	1973	10/0.4	400	1	0	0	30816
JELAK	01016	STRUGA	-	-	-	10/0.4	630	1	0	0	0
GRANIT	01017	STRUGA	TSPK-401/R	MINEL-MLADENOVAC	1981	10/0.4	400	1	1890	405	61834
KOMITET	01018	STRUGA	NT 400	ENERGOINVEST-LJUBLJANA	1974	10/0.4	400	1	0	0	31550
MILE BENDO	01019	STRUGA	TN 630-24	RADE KONCAR	1989	20(10)/	630	1	2200	500	25727
EDINSTVO	01020	STRUGA	NT 400	ENERGOINVEST-LJUBLJANA	1974	10/0.4	400	1	0	0	35239
MUZEJ	01021	STRUGA	TN 250	MINEL	1977	10/0.4	400	1	1200	240	41255
JUGOTRANS	01022	STRUGA	ETNP 630-24	EMO OHRID	1986	20(10)/	630	1	2200	500	22077
MIHA	01023	STRUGA	ETN 250	ENERGOINVEST-LJUBLJANA	1978	10/0.4	250	1	0	0	56112
ISAK	01024	STRUGA	ETN 250	EMO OHRID	2001	10/0.4	250	1	950	200	19888
JAGULA NO 5	01025	STRUGA	ETN 630	EMO OHRID	1997	10/0.4	630	1	1880	400	12870
SIZ NO 1	01026	STRUGA	TPK 401	MINEL	1981	20(10)/	400	1	1880	400	51843
SIZ ZIDANA	01027	STRUGA	ETN 630/24	EMO OHRID	1985	20(10)/	630	1	2200	500	27897
JAGULA NO 1	01028	STRUGA	T 250	ELEKTROSRBIJA	1964	10/0.4	250	1	1350	270	23768
AT MEGDAN	01029	STRUGA	ETN 400	ELEKTROSRBIJA	-	10/0.4	400	1	1800	400	27974
GLOBOCICKA	01030	STRUGA	TSPK-401	MINEL-MLADENOVAC	1980	10/0.4	400	1	1890	400	54930
PLASTICNA NO 1	01031	STRUGA	ETN 400/24	EMO OHRID	1981	20(10)/	400	1	1466	342	20400
PLASTICNA NO 2	01032	STRUGA	T5-250	MINEL	-	10/0.4	250	1	1090	210	118664
SOJUZ NA BORCI	01033	STRUGA	T5-400	MINEL	1978	10/0.4	400	1	1143	238	44948
MISLA	01034	STRUGA	-	EMO OHRID	-	-	400	1	0	0	-
SONCE	01035	STRUGA	T 250	RADE KONCAR	1971	10/0.4	250	1	1250	250	432329
GLOBOCICA ZGRADI	01036	STRUGA	-	-	-	10/0.4	400	1	0	0	0
TANAS MATO	01037	STRUGA	ETN 630	EMO OHRID	-	10/0.4	630	1	1880	380	13896
CARSIJA	01038	STRUGA	-	-	-	10/0.4	630	1	0	0	0
GLOBOCICA UPRAVA	01039	STRUGA	ET 400	ENERGOINVEST-LJUBLJANA	1974	10/0.4	400	1	0	0	35222
ARIZ	01040	STRUGA	T5-630	MINEL	1989	10/0.4	630	1	0	0	107523
PAZARISTE	01041	STRUGA	T 400	RADE KONCAR	1969	10/0.4	400	1	1800	325	31559
KALISTA CRKVA	01042	STRUGA	7TBN	RADE KONCAR	1975	10/0.4	160	1	740	0	448974
BISER	01043	STRUGA	4T-400	RADE KONCAR	1973	10/0.4	400	1	1880	370	434555
LIVADLISTA	01044	STRUGA	NT 400	ENERGOINVEST-LJUBLJANA	1973	10/0.4	400	1	0	0	30841
RADOZDA STOLBNA	01045	STRUGA	ET-160	RADE KONCAR	1977	10/0.4	160	1	750	160	477735
RADIO STRUGA	01046	STRUGA	2TBN-100	RADE KONCAR	-	10/0.4	100	1	0	0	44516
RESETKASTA DOLNA BELICA	01047	STRUGA	ETN-160	EMO OHRID	1981	10/0.4	160	1	800	140	18133
STOLBNA DOLNA BELICA	01048	STRUGA	ETN-160	EMO OHRID	2002	10/0.4	160	1	820	180	19309
STOLBNA VRANISTA	01049	STRUGA	ETN 250	EMO OHRID	1999	10/0.4	250	1	950	200	15194
EMO	01054	STRUGA	-	-	-	20(10)/	630	1	0	0	0
EMO	01055	STRUGA	-	-	-	20(10)/	630	1	0	0	0
MUSTOVCI-LABUNISTA	01056	STRUGA	ETN 250	EMO OHRID	2001	10/0.4	250	1	950	200	18530
SPOMENIK-LABUNISTA	01057	STRUGA	ETN-160	EMO OHRID	1982	10/0.4	160	1	820	200	19033
POSTA-LABUNISTA	01058	STRUGA	T5PTK-630	MINEL	1983	20(10)/	630	1	2450	475	78100
AMBULANTA-VEVCANI	01059	STRUGA	T5-160	MINEL	1979	10/0.4	160	1	860	186	50888
BLENDIRANA-OKTISI	01060	STRUGA	ETN 400	ELEKTROSRBIJA	1994	10/0.4	400	1	1600	420	20902
BETONSKA-VELES	01061	STRUGA	T5-250	MINEL	1978	10/0.4	250	1	1145	238	42737
ZIDANA-VELESTA	01062	STRUGA	-	-	-	-	-	1	0	0	0
CENTRALNA NO 10	01216	STRUMICA	2TBN-400	RADE KONCAR	1978	10/0.4	400	1	1555	390	477431
CENTRALA NO 10	01217	STRUMICA	3TBN 400-12/B	RADE KONCAR	1980	10/0.4	400	1	1280	235	493499
DEVIJACIJA 1 NO 1340	01218	STRUMICA	T6-400	MINEL	1980	10/0.4	400	1	1430	265	57777
POLSKA TULANA NO 2	01219	STRUMICA	ETN 630-10/04	EMO OHRID	2002	10/0.4	630	1	1990	390	19789

POLSKA TULANA 4 NO 1500	01220 STRUMICA	ETN 630-10/04	EMO OHRID	2002 10/0.4	630	1	1990	390 78776
POLSKA TULANA 3 NO 1300	01221 STRUMICA	7TBN 400-12/A	RADE KONCAR	1975 -	400	1	0	295 448254
POLSKA TULANA 1 NO 1270	01222 STRUMICA	NT 400-10/04	ENERGOINVEST-LJUBLJA	1965 10/0.4	400	1	0	0 00812
ELKA JANKOVA NO 1110	01223 STRUMICA	ETN 630-10/04	EMO OHRID	2002 10/0.4	630	1	1880	380 19765
NIKOLA VAPCAROV 1 NO 960	01224 STRUMICA	TB 630-12/A	EMO OHRID	1998 10/0.4	630	1	0	0 480657
NIKOLA VAPCAROV 2 NO 1230	01225 STRUMICA	7TBN 400-12/A	RADE KONCAR	1976 10/0.4	400	1	1475	295 451787
MAKEDONIJA NO 120	01226 STRUMICA	-	-	10/0.4	-	1	0	0 -
ZOLTI NO 980	01227 STRUMICA	ETN 630-10/04	EMO OHRID	1999 10/0.4	630	1	1880	380 15507
PAMUKOVA 3 NO 780	01228 STRUMICA	2TBN 400-24V/A	RADE KONCAR	1978 10/0.4	400	1	1540	390 477432
PELAGONIJA NO 20	01229 STRUMICA	-	-	10/0.4	-	1	0	0 -
UCILISEN CENTAR NO 790	01230 STRUMICA	2TBN 400-12/A	RADE KONCAR	1977 10/0.4	400	1	1160	250 477052
DISPANZER NO 1200	01231 STRUMICA	ETN 400-12	EMO OHRID	1986 10/0.4	400	1	1260	260 11903
BENZINS KA NO 1080	01232 STRUMICA	ETN 400-12	EMO OHRID	1981 10/0.4	400	1	1260	260 16087
KANTON NO 1070	01233 STRUMICA	ETN 400-12	EMO OHRID	1982 10/0.4	400	1	1250	233 11341
BANSKOLJJA NO 810	01234 STRUMICA	T1-400/A	ELEKTROSRBIJA	1968 10/0.4	400	1	1600	330 29611
SPIRO ZAHOV NO 1470	01235 STRUMICA	ETN 400-10/04	EMO OHRID	1998 10/0.4	400	1	1260	260 14165
OLIMPIJSKO SELO NO 900	01236 STRUMICA	2TBN 400-12/B	RADE KONCAR	1980 10/0.4	400	1	1280	235 493500
POROJ NO 850	01237 STRUMICA	2TBN 400-12/04	RADE KONCAR	1976 10/0.4	400	1	0	0 478900
MALARICNA NO 50	01238 STRUMICA	ETN 1000-10/04	EMO OHRID	2002 10/0.4	1000	1	2650	660 10032
PINCARCI NO 1440	01239 STRUMICA	ETN 250-12	EMO OHRID	1997 10/0.4	250	1	950	200 12826
KUJUNCICI NO 80	01240 STRUMICA	ETN 630-10/04	EMO OHRID	2002 10/0.4	630	1	1990	390 119774
GOGA NO 1330	01241 STRUMICA	ETN 400-10/04	EMO OHRID	1973 10/0.4	400	1	0	0 28949
BANJA NO 70	01242 STRUMICA	ETN 630-12	EMO OHRID	1994 10/0.4	630	1	1880	380 10637
RADIOSTANICA 2 NO 1380	01243 STRUMICA	TR 838-400	MINEL	1973 10/0.4	400	1	1620	350 26576
SUDOT NO 90	01244 STRUMICA	TN 400/12	RADE KONCAR	1968 10/0.4	400	1	1340	325 073494
SPOMEN KOSTURNICA NO 1400	01245 STRUMICA	ETN 400-10/04	EMO OHRID	2000 10/0.4	400	1	1260	260 17340
DZAMIJA NO 100	01246 STRUMICA	NT 400-10/04	ENERGOINVEST-LJUBLJA	1974 10/0.4	400	1	0	0 32635
DUPINA 1 NO 110	01247 STRUMICA	-	-	-	-	1	0	0 -
DUPINA 2 NO 770	01248 STRUMICA	2TBN 400-12/A	RADE KONCAR	1978 10/0.4	400	1	1180	250 478902
KASARNA NO 130	01249 STRUMICA	NT 400-10/04	ENERGOINVEST-LJUBLJA	1971 10/0.4	400	1	0	0 32681
VOJNI ZGRADI NO 670	01250 STRUMICA	2TBN 400-12/A	RADE KONCAR	1976 10/0.4	400	1	1475	295 451913
KARPOS NO 450	01251 STRUMICA	ETN 630-12	EMO OHRID	1997 10/0.4	630	1	1890	380 13220
VARDZIEV NO 440	01252 STRUMICA	-	-	-	-	1	0	0 -
DOM NA ARM NO 1460	01253 STRUMICA	ETN 630-10/04	EMO OHRID	1999 10/0.4	630	1	1890	380 13897
DETSKA GRADINKA NO 660	01254 STRUMICA	T1-400	MINEL	1976 10/0.4	400	1	1685	295 36936
KOZARA 2 NO 1240	01255 STRUMICA	2TBN 400-12/B	RADE KONCAR	1980 10/0.4	400	1	1280	235 493524
KOZARA 1 NO 140	01256 STRUMICA	ETN 630-12	EMO OHRID	1982 10/0.4	630	1	1880	380 19260
SIROK DOL NO 880	01257 STRUMICA	2TBN 400-12/A	RADE KONCAR	1975 10/0.4	400	1	1475	295 448255
TRESKA NO 760	01258 STRUMICA	TN 400/12	RADE KONCAR	1969 10/0.4	400	1	1840	325 073768
PANCO BANOV NO 1370	01259 STRUMICA	T4-630	MINEL-BELGRAD	1975	-	1	1840	300 31729
AGROMEHANIKA NO 150	01260 STRUMICA	T5 630/P	MINEL	1982 10/0.4	630	1	2450	475 72654
STARA MILICIJA 1 NO 390	01261 STRUMICA	7TBN 400-12/A	RADE KONCAR	1975 10/0.4	400	1	1475	295 451883
STARA MILICIJA NO 2	01262 STRUMICA	ETN 400-12	EMO OHRID	1997 10/0.4	400	1	1260	260 13330
BETONSKI STANOVI NO 530	01263 STRUMICA	7TBN 400-12/A	RADE KONCAR	1976 10/0.4	400	1	1475	295 451911
ODZAKOV NO 910	01264 STRUMICA	TP-400	MINEL	1978 10/0.4	400	1	1143	238 44941
ZEMJODELSKO 2 NO 400	01265 STRUMICA	ETNP 400-20/10/04	EMO OHRID	2000 10/0.4	400	1	1600	420 27398
ZEMJODELSKO 3 NO 830	01266 STRUMICA	T5-400	MINEL	1978 10/0.4	400	1	1143	238 44943
MAVROVO 1 NO 540	01267 STRUMICA	T5-630	MINEL	1977 10/0.4	630	1	2210	425 40903

24 TI OKTOMVRI NO 1410	01268 STRUMICA	ETN 400-10/04	EMO OHRID	1996 10/0.4	400	1	0	0	013653
SOJUZ NA BORCI NO 480	01269 STRUMICA	7TBN 400-12/A	RADE KONCAR	1975 10/0.4	400	1	1475	295	448236
ZEMJODELSKO 1 NO 410	01270 STRUMICA	ETN 630-12	EMO OHRID	1986 10/0.4	630	1	1880	380	10952
ILJO SOPOV NO 950	01271 STRUMICA	ETN 630-12	EMO OHRID	1995 10/0.4	630	1	1880	380	10727
SOLIDARNI STANOVNI NO 520	01272 STRUMICA	7TBN 400-12/A	RADE KONCAR	1975 10/0.4	400	1	1475	235	448256
ZOOLOSKA NO 420	01273 STRUMICA	ETN 630-10/04	EMO OHRID	2000 10/0.4	630	1	1880	380	18849
MAVROVO 3 NO 840	01274 STRUMICA	ETN 630-12	EMO OHRID	1982 10/0.4	630	1	1830	330	11084
CRVEN KRST NO 1120 TR.1	01275 STRUMICA	T 400-12	RADE KONCAR	1996 10/0.4	400	1	1800	325	072376
CRVEN KRST NO 1120 TR.2	01276 STRUMICA	-	-	-	-	1	0	0	-
MAVROVO 2 NO 550	01277 STRUMICA	7TBN 400-12/A	RADE KONCAR	1976 10/0.4	400	1	1475	295	451873
RENDEVSKI NO 940	01278 STRUMICA	T6-400	MINEL	1980 10/0.4	400	1	1430	265	57778
OTPAD NO 430	01279 STRUMICA	ETN 630-10/04	EMO OHRID	2002 10/0.4	630	1	1880	630	19770
SAMACKI HOTEL 2 NO 1290	01280 STRUMICA	ETN 400-12	EMO OHRID	1987 10/0.4	400	1	1260	260	17052
PAZARISTE 2 NO 30	01281 STRUMICA	ETC 1000-10	MINEL	2002 10/0.4	1000	1	1520	544	134217
60 STANA NO 350	01282 STRUMICA	T5-630	MINEL	1978 10/0.4	630	1	2210	425	44890
SAMACKI HOTEL 1 NO 500	01283 STRUMICA	TN 400/12	RADE KONCAR	1968 10/0.4	400	1	1840	325	073376
BULEVAR 1 NO 300	01284 STRUMICA	2TBN 400-12/A	RADE KONCAR	1978 10/0.4	400	1	1180	250	478632
BULEVAR 2 NO 290	01285 STRUMICA	ETN 630-12	EMO OHRID	1995 10/0.4	630	1	1880	380	10728
PARTIZAN NO 1220	01286 STRUMICA	ETN 400-12	EMO OHRID	1987 10/0.4	400	1	1260	260	12679
TRGOVSKI CENTAR NO 750 TR.1	01287 STRUMICA	2TBN 630-12/A	RADE KONCAR	1978 10/0.4	630	1	1890	400	478242
TRGOVSKI CENTAR NO 750 TR.2	01288 STRUMICA	T4-250	MINEL	1975 10/0.4	250	1	1160	210	31800
UPRAVNA NO 380	01289 STRUMICA	ETN 630-12	EMO OHRID	1992 10/0.4	630	1	1880	380	19253
BOLNICA NO 160	01290 STRUMICA	ETN 630-10/04	EMO OHRID	1999 10/0.4	630	1	1880	380	15259
AJDANDZIK NO 310	01291 STRUMICA	T5-630	MINEL	1979 10/0.4	630	1	2200	425	52043
ZAVOD ZA VRABOTUVANJE NO 320	01292 STRUMICA	ETN 630-12	EMO OHRID	1996 10/0.4	630	1	1880	380	10732
KULA 2 NO 330	01293 STRUMICA	ETN 630-12	EMO OHRID	1986 10/0.4	630	1	1880	380	12884
SUDSKA PALATA NO 1	01294 STRUMICA	TR 838-400	MINEL	1971 10/0.4	400	1	1650	350	20408
VOJNA 2 NO 360	01295 STRUMICA	TBN 400-12/A	RADE KONCAR	1976 10/0.4	400	1	1475	295	451758
EDINSTVO NO 270	01426 STRUMICA	T4-400	MINEL	1976 10/0.4	400	1	1680	295	35592
AGROPROMET NO 870	01427 STRUMICA	TP 7911-250	MINEL	1979 10/0.4	250	1	1330	310	50619
5 TI NOEMVRI NO 630	01428 STRUMICA	NT 160/10	ENERGOINVEST-LJUBLJA	1961 10/0.4	160	1	1100	240	1228
STADION NO 640	01429 STRUMICA	TP 7911-250	MINEL	-	-	1	0	0	-
KAPELA NO 1000	01430 STRUMICA	-	-	1979 10/0.4	250	1	1330	310	50621
VOJNA 1 NO 370	01431 STRUMICA	-	-	-	-	1	0	0	-
VOJNA 3 NO 890	01432 STRUMICA	TPO 838-400	MINEL	1970 10/0.4	400	1	1600	330	32309
POSTA NO 170	01433 STRUMICA	ETN 400-12	EMO OHRID	1992 10/0.4	400	1	1260	260	19017
SUDSKA PALATA 2 NO 1350	01434 STRUMICA	ETN 630-12	EMO OHRID	1999 10/0.4	630	1	1880	380	10307
NOVO SELO NO 2	01435 STRUMICA	PT 250/20/10/0.4	ENERGOINVEST-LJUBLJA	1977 20(10)/	250	1	0	0	42828
NOVO SELO 5 NO 4280	01436 STRUMICA	NT 400-10/04	ENERGOINVEST-LJUBLJA	1974 10/0.4	400	1	0	0	32664
NOVO SELO 1 NO 2660	01437 STRUMICA	T1 400/A	ELEKTROSRBIJA	-	400	1	1600	330	23588
NOVO SELO 3 NO 2680	01438 STRUMICA	-	-	-	-	1	0	0	-
NOVO SELO 4 NO 3160	01439 STRUMICA	ETN 250-10/04	EMO OHRID	2000 10/0.4	250	1	950	200	16760
BANSKO 1 NO 2040	01440 STRUMICA	7TBN 400-12/A	RADE KONCAR	1975 10/0.4	400	1	1475	295	448179
BANSKO 2 NO2050	01441 STRUMICA	-	-	-	-	1	0	0	-
BANSKO 3 NO 3190	01442 STRUMICA	T1-160	ELEKTROSRBIJA	1969	160	1	900	170	30238
MURTINO 4 NO 2580	01443 STRUMICA	TH 160-12	-	1968 10/0.4	160	1	980	243	052692
MURTINO NO 4	01444 STRUMICA	ETWP 160-20(10)/04	EMO OHRID	2001 20(10)/	160	1	990	220	28129
MURTINO 2 NO 2560	01445 STRUMICA	3TN 18-10	RADE KONCAR	-	250	1	0	0	060972

MURTINO 3 NO 2570	01446 STRUMICA	-	-	-	-	1	0	0	-
MURTINO 1 NO 2550	01447 STRUMICA	ETNP 250-20(10)/04	EMO OHRID	2001	-	1	1400	300	28624
ROBOVO 2 NO 3250	01448 STRUMICA	ETN 160-12	EMO OHRID	1981	-	1	790	170	-
DABILE 2 NO 2300	01449 STRUMICA	ETN 400-10/04	EMO OHRID	1998	-	1	1260	260	13334
DABILE 3 NO 3280	01450 STRUMICA	ETN 160-10/04	EMO OHRID	1998	-	1	820	180	13838
DABILE NO 1	01451 STRUMICA	ETN 400-12	EMO OHRID	1981	-	1	1270	233	10564
STADION 2 NO 1520	01452 STRUMICA	ETN 630-10/04	EMO OHRID	1998	-	1	2200	500	15049
STADION 2 NO 1520 TR.2	01453 STRUMICA	ETN 1000-10/04	EMO OHRID	2001 10/0.4	1000	1	2630	650	-
PAZARISTE 1 NO 510	01454 STRUMICA	-	-	-	-	1	0	0	-
BOSILOVO 2 NO 2140	01455 STRUMICA	-	-	-	-	1	0	0	-
BOSILOVO 4 NO 3210	01456 STRUMICA	T1-250/A	ELEKTROSRBIJA	1969 10/0.4	250	1	1190	256	15848
BOSILOVO 3 NO 2150	01457 STRUMICA	MT 250-10/04	ENERGOINVEST-LJUBLJA	1973 10/0.4	250	1	0	0	29832
BORIEVO 1 NO 2100	01458 STRUMICA	ETN 160-12	EMO OHRID	1985	-	1	820	200	18700
TURNOVO 1 NO 3050	01459 STRUMICA	-	-	-	-	1	0	0	-
TURNOVO 3 NO 3070	01460 STRUMICA	-	-	-	-	1	1260	240	13310
KUKLIS 2 NO 2460	01461 STRUMICA	ETN 400-12	EMO OHRID	1981	-	1	1270	233	10697
KUKLIS 1 NO 2450	01462 STRUMICA	ETN 250-10/04	EMO OHRID	1999 10/0.4	250	1	950	200	15215
KUKLIS 3 NO 2470	01463 STRUMICA	T4-160	MINEL	1976	-	1	850	180	36684
KUKLIS 4 NO 1480	01464 STRUMICA	ETN 160-12	EMO OHRID	-	-	1	820	200	11467
KUKLIS 5 NO 3170	01465 STRUMICA	T1-160/A	ELEKTROSRBIJA	1974	-	1	870	200	27564
ANGELCI 1 NO 2010	01466 STRUMICA	T3-250/A	MINEL	1974	-	1	1206	264	27613
VASILEVO 2 NO 2180	01467 STRUMICA	ETN 250-10/04	EMO OHRID	2000 10/0.4	250	1	950	200	17950
VASILEVO 4 NO 3360	01468 STRUMICA	ETN 250-10/04	EMO OHRID	2000 10/0.4	250	1	950	200	17820
VASILEVO 3 NO 3200	01469 STRUMICA	T 160-12	RADE KONCAR	1964 10/0.4	160	1	980	245	051010
NOVO DOBREJCI NO 2610	01470 STRUMICA	-	-	-	-	1	0	0	-
DRENOVEC NO 1	00401 TETOVO	3TBN 630-24V/A	RADE KONCAR	1981 10/0.4	630	1	1985	450	501188
BOINICA NO 1	00403 TETOVO	-	-	-	-	1	0	0	-
GIMNAZIJA NO 1	00404 TETOVO	-	-	-	-	1	0	0	-
GORNO MAALO	00405 TETOVO	-	-	-	-	1	0	0	-
KOLJUK	00406 TETOVO	T1 400/A	ELEKTROSRBIJA	1969	-	1	1600	400	30319
CENTAR	00407 TETOVO	-	-	-	-	1	0	0	-
MIRCE ACEV NO 1	00408 TETOVO	ETNP 400-20/10/04	EMO OHRID	1964 10/0.4	400	1	0	0	26630
MIRCE ACEV NO 2	00409 TETOVO	-	-	-	-	1	0	0	-
STADION	00410 TETOVO	-	-	-	-	1	0	0	-
BORIS KIDRIC NO 4	00411 TETOVO	-	-	-	-	1	0	0	-
ILINDENSKA NO 2	00412 TETOVO	-	-	-	-	1	0	0	-
PRZOVA BAVCA NO 1	00413 TETOVO	-	-	-	-	1	0	0	-
JNA NO 1	00414 TETOVO	-	-	-	-	1	0	0	-
ILINDENSKA NO 1	00415 TETOVO	2TBN 630-12/A	RADE KONCAR	-	630	1	0	0	476391
CRVEN KRST	00416 TETOVO	-	-	-	-	1	0	0	-
PEVCINA	00417 TETOVO	T1-10	RADE KONCAR	-	250	1	0	0	4863
PAZARCE	00418 TETOVO	-	-	-	-	1	0	0	-
MALA STANICA NO 1	00419 TETOVO	-	-	-	-	1	0	0	-
MALA STANICA NO 2	00420 TETOVO	-	-	-	-	1	0	0	-
STARI KASARNI	00421 TETOVO	-	-	-	-	1	0	0	-
TETOVČANKA	00422 TETOVO	SSN-630/20/10	RADE KONCAR	1985 20/0.4	630	1	0	0	501182
BLOK NO 52-1	00423 TETOVO	-	-	-	-	1	0	0	-
BLOK NO 52-2	00424 TETOVO	-	-	-	-	1	0	0	-

00425	TETOVO	-	-	-	-	1	0	0	-
00426	TETOVO	-	-	-	-	1	0	0	-
00427	TETOVO	-	-	-	-	1	0	0	-
00428	TETOVO	-	-	-	-	1	0	0	-
00429	TETOVO	-	-	-	-	1	0	0	-
00430	TETOVO	-	-	20/0.4	-	1	0	0	-
00431	TETOVO	-	-	-	-	1	0	0	-
00432	TETOVO	-	-	20/0.4	-	1	0	0	-
00433	TETOVO	-	-	-	-	1	0	0	-
00434	TETOVO	-	-	20/0.4	630	1	0	0	-
00435	TETOVO	-	-	20/0.4	630	2	0	0	-
00436	TETOVO	-	-	20/0.4	630	1	0	0	-
00437	TETOVO	ETNP 630-24	EMO OHRID	1985	20/0.4	630	1	0	0 20430
00438	TETOVO	-	-	-	20/0.4	630	1	0	0
00439	TETOVO	-	-	-	20/0.4	630	1	0	0
00440	TETOVO	-	-	-	20/0.4	-	1	0	0
00441	TETOVO	-	-	-	20/0.4	400	1	0	0
00442	TETOVO	-	-	-	20/0.4	-	1	0	0
00443	TETOVO	-	-	-	20/0.4	630	1	0	0
00444	TETOVO	-	-	-	20/0.4	-	1	0	0
00445	TETOVO	-	-	-	20/0.4	-	1	0	0
00446	TETOVO	-	-	-	20/0.4	-	1	0	0
00447	TETOVO	-	-	-	-	-	1	0	0
00448	TETOVO	TBN-1000	RADE KONCAR	1978	-	1000	1	0	0 480065
00449	TETOVO	-	-	-	20/0.4	-	1	0	0
00450	TETOVO	-	-	-	10/0.4	-	1	0	0
00451	TETOVO	-	-	-	-	-	1	0	0
00452	TETOVO	3TN 20-10	RADE KONCAR	-	-	400	1	0	0 1041288
00453	TETOVO	-	-	-	-	-	1	0	0
00454	TETOVO	-	-	-	10/0.4	-	1	0	0
00455	TETOVO	-	-	-	20/0.4	630	1	0	0
00456	TETOVO	-	-	-	10/0.4	1000	1	0	0
00457	TETOVO	-	-	-	-	-	1	0	0
00458	TETOVO	-	-	-	-	-	1	0	0
00459	TETOVO	-	-	-	-	-	1	0	0
00460	TETOVO	-	-	-	-	-	1	0	0
00461	TETOVO	-	-	-	-	-	1	0	0
00462	TETOVO	-	-	-	-	-	1	0	0
00463	TETOVO	-	-	-	-	-	1	0	0
00464	TETOVO	VT 250-20/10/04	ENERGOINVEST-LJUBLJA	1979	-	250	1	0	0 48684
00465	TETOVO	-	-	-	-	-	1	0	0
00466	TETOVO	T3-250/A	MINEL	1974	-	250	1	0	0 27609
00467	TETOVO	-	-	-	-	-	1	0	0
00468	TETOVO	7TBN-400	RADE KONCAR	1975	-	400	1	0	0 448142
00469	TETOVO	-	-	-	-	-	1	0	0
00470	TETOVO	TP 7911-250	MINEL	1980	10/0.4	250	1	0	0 58484
00471	TETOVO	-	-	-	-	-	1	0	0
00472	TETOVO	-	-	-	-	-	1	0	0

NOVI KASARNI	
BLOK NO 58-1	
BLOK NO 58-2	
STOPANSKA BANKA	
BLOK NO 54-1 TR.1	
BLOK NO 54-1 TR.2	
BLOK NO 54-2	
BLOK NO 54-3	
GRADSKI PAZAR	
BLOK NO 70-1	
BLOK NO 70-2	
BLOK NO 70-3	
LENIN NO 1	
BRAKA MILADINOVCI	
BLOK NO 82-2	
OU KIRIL I METODIJ	
GINNAZLIJA NO 2	
SVR	
GORNA CARSIJA	
BOLNICA NO 2	
OPSTINA	
CRVEN KRST	
CESEL	
MEDICINSKA PLASTIKA	
AVTOBUSKA STANICA	
ILINDENSKA NO 2	
TEKE NO 1	
KUPENIK	
NASELEBA TETEKS	
PP DOM	
KOZARA NO 2	
ZITO POLOG	
SARENA DZAMIJA	
ZEROVJANE DANICA	
NAPLATNA RAMPA	
CETINSKA	
OU BRATSTVO	
TEKE NO 5	
BLOK NO 77	
BRVENICA NO 1	
VONVARDARSKA NO 1	
FALISE NO 1	
ZELINO NAD GROBISTA	
ZELINO NAD CENTAR	
ZELINO POD CENTAR	
SARAKINO NO 1	
SARAKINO NO 2	
SARSKO JAGNE	

POZARNA NO 2	00871 VELES	ETNP 1000/24	EMO OHRID	1983 20(10)/	1	0	0 812/21688
JAGODA	00873 VELES	2TBM	RADE KONCAR	1977 -	1	2290	490 455994
INTERNAT	00874 VELES	4TBM	RADE KONCAR	1974 10/0.4	1	2290	490 443270
KARPOS	00875 VELES	3TNP 20-10	RADE KONCAR	20(10)/	1	2850	650 072861
TUNEL	00876 VELES	ETNP 1000/24	EMO OHRID	1983 20(10)/	1	0	0 -
PRVOMAJSKA	00878 VELES	5PK 1001-S	MINEL-BELGRAD	1992 20(10)/	1	0	0 113629
ZABA	00879 VELES	-	MINEL	1970 10/0.4	1	0	0 43139
KULA	00880 VELES	T5-630	MINEL	1977 10/0.4	1	2180	420 -
CESEL NO 045	00881 VELES	ETNP	EMO OHRID	20(10)/	1	0	0 10024
TURSKI GROBISTA NO 006	00886 VINICA	ET 630-12	EMO OHRID	1987 10/0.4	1	1880	580 12125
GIMNAZIJA NO 007	00887 VINICA	2TBN 630-12	RADE KONCAR	1978 10/0.4	1	1890	400 48100
LIVADI NO 008	00888 VINICA	TN 250	MINEL	1977 10/0.4	1	1800	210 38170
VETERINARNA NO 001	00889 VINICA	T5-630/B	MINEL-MLADENOVAC	1979 10/0.4	1	2020	425 52046
CENTAR NO 013	00890 VINICA	ETN 630	EMO OHRID	1986 10/0.4	1	0	0 -
CIGANSKO MAALO 1 NO 005	00891 VINICA	ETN 400	ELEKTROSBIJA	1981 10/0.4	1	1280	233 10705
STANBENI 1 NO 010	00892 VINICA	T4-400	MINEL	1976 10/0.4	1	1680	295 36636
STANBENI 2 NO 011	00893 VINICA	ETN 250-12	EMO OHRID	1982 10/0.4	1	0	0 11303
BLAJEC 1 NO 027	00896 VINICA	ETN 250-12	EMO OHRID	1982 10/0.4	1	955	200 11264

Station- the name of the substation (source: BSM)

ID- identification number given by POPs Unit

Branch name- name of the city

TOTAL BY YEAR	COUNT
unknown	245
1958	1
1961	2
1962	4
1963	5
1964	7
1965	4
1966	2
1967	6
1968	15
1969	13
1970	14
1971	5
1972	9
1973	25
1974	27
1975	43
1976	31
1977	25
1978	76
1979	23
1980	37
1981	25
1982	34

1983	29
1984	29
1985	16
1986	23
1987	16
1988	14
1989	12
1990	3
1991	8
1992	9
1993	12
1994	17
1995	12
1996	16
1997	28
1998	11
1999	35
2000	29
2001	13
2002	11
2003	4
2004	1
Total:	1026

TOTAL BY MANUFACTURER	COUNT
unknown	6
unknown	146
DINAMO-BEOGRAD	1
ELEKTROSRBIJA	54
EMO OHRID	393
ENERGOINVEST-LJUBLJANA	66
ETRA 33	2
JUG-SKOPJE	1
MINEL	78
MINEL-BELGRAD	50
MINEL-MLADENOVAC	22
RADE KONCAR	207
Total:	1026

TOTAL BY COUNTRY	COUNT
unknown	6
unknown	146
CROATIA	207
MACEDONIA	394
SERBIA	205
SLOVENIA	68
Total:	1026

TOTAL BY TYPE

W:	L:	H:	Y:	7	0.00	H:	0.00	Y:	1970	1980	1968	1978	1978	
---	RADE	KONCAR	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	2003	1990	1963	1991	1993
---	DINAMO-	BEOGRAD	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1958				23
1	ENERGOINVEST-	LJUBLJANA	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1986				1
250-24	ENERGOINVEST		W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1980				1
2BT 630-10/04	RADE	KONCAR	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1977				1
2TEM	RADE	KONCAR	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1976				2
2TBN 160-12/A	RADE	KONCAR	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1977				2
2TBN 250-12/04	RADE	KONCAR	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1978				1
2TBN 250-12/A	RADE	KONCAR	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1977				1
2TBN 400/24	RADE	KONCAR	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1976				1
2TBN 400-12/04	RADE	KONCAR	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1975	1976	1977	1978	10
2TBN 400-12/A	RADE	KONCAR	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1980				2
2TBN 400-12/B	RADE	KONCAR	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1978	1979			4
2TBN 400-24V/A	RADE	KONCAR	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1978				1
2TBN 630/24	RADE	KONCAR	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1977	1978			3
2TBN 630-12	RADE	KONCAR	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1977				1
2TBN 630-12/04	RADE	KONCAR	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1975	1976	1977	1978	49
2TBN 630-12/A	RADE	KONCAR	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1978				2
2TBN 630-24/B	RADE	KONCAR	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1978				1
2TBN-100	RADE	KONCAR	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:					1
2TBN-250	RADE	KONCAR	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1978				1
2TBN-400	RADE	KONCAR	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1978				1
2TBN-630	RADE	KONCAR	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1978				1
2TN 400-12	RADE	KONCAR	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1964				1
2TNP 15-10	RADE	KONCAR	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:					1
2TNP 18-10	RADE	KONCAR	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:					1
2VT 400-10/04	ENERGOINVEST-	LJUBLJANA	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1980				2
3T 250-12	RADE	KONCAR	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1970				1
3T400-24C	RADE	KONCAR	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1973				1
3TEN 100-12/P/S	RADE	KONCAR	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1983				1
3TEN 100-24V/A	RADE	KONCAR	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1985				2
3TEN 250/24	RADE	KONCAR	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1979				1
3TEN 250-12/A	RADE	KONCAR	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1980				1
3TEN 250-24X/A	RADE	KONCAR	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1980				1
3TEN 400-12/A	RADE	KONCAR	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1978				1
3TEN 400-12/B	RADE	KONCAR	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1980	1981			2
3TEN 630-12	RADE	KONCAR	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1980				1
3TEN 630-12/A	RADE	KONCAR	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1980				1
3TEN 630-20/04	RADE	KONCAR	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1983				1
3TEN 630-24	RADE	KONCAR	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1979				1
3TEN 630-24V/A	RADE	KONCAR	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1981				2
3TEN630-12/YS	RADE	KONCAR	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1983				1
3TENV 630/12/A	RADE	KONCAR	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1980	1979			2
3TENV 630-12	RADE	KONCAR	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1987				1
3TENV 630-12/E	RADE	KONCAR	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1981				4
3TENV 630-12/J	RADE	KONCAR	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1982				1

ETN 400-12	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1980	1981	1982	1992	1993	1984	34
ETN 400-12/04	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1980	1997	1999				4
ETN 400-12/1	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1983						1
ETN 400-20/04	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1984	1999					2
ETN 630	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	2000	2001	1980	1983	1993	1986	17
ETN 630/20	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	2000	2002	1985	1997			4
ETN 630/24	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1985	1995	1996				5
ETN 630-10/04	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	2000	2001	2002	1998	1999		25
ETN 630-12	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1980	1990	1981	1991	1982	1992	119
ETN 630-12/04	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	2000	1982	1992	1984	1994	1985	18
ETN-160	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	2002	1981	1982				3
ETN-65	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1986						1
ETNP	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:							1
ETNP 1000/24	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1983						2
ETNP 160-20(10)/04	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	2001	1999					2
ETNP 160-20/04	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	2001	1988					2
ETNP 250-20(10)/04	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	2001						1
ETNP 25-24	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1984						2
ETNP 400	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1983						2
ETNP 400-20/10/04	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	2000	2002	1964	1999			4
ETNP 400-24	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1981	1992	1984	1998			9
ETNP 630-20(10)/04	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	2000	2001					3
ETNP 630-24	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1983	1993	1984	1994	1985	1995	27
ETNP TYP-4	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1983						1
ETNP-610	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:							1
ETNP-630	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1982	1992					2
ETNPO 30-24	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1992						1
ETYPR 30-24	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1983						1
MT 250-10/04	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1973						1
NT 160/10	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1961	1975					2
NT 250	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1972						1
NT 250/10	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1968						1
NT 250/10-04	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1972	1973	1974	1969			7
NT 400	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1973	1974					5
NT 400/10-0.4	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1973						1
NT 400-10/04	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1971	1973	1974	1965			7
NT 50/10-0.4	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1973						1
NT 630	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1973	1974					4
NT 630/10-04	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1973	1974					5
NT 630-10/04	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1973	1974					5
NT-630	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1973						1
PT 100/20/10-0.4	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1976						1
PT 250/20/10/0.4	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1977						1
PT 400/10-04	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1975	1978					2
PT630/10-0.4	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1974						1
PT630/10-0.4	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1975						1
RT 630/10-04	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1974						1
T 100-12	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1964						2
EMO OHRID	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1980	1981	1982	1992	1993	1984	34
EMO OHRID	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1980	1997	1999				4
EMO OHRID	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1983						1
EMO OHRID	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1984	1999					2
EMO OHRID	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	2000	2001	1980	1983	1993	1986	17
EMO OHRID	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	2000	2002	1985	1997			4
EMO OHRID	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1985	1995	1996				5
EMO OHRID	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	2000	2001	2002	1998	1999		25
EMO OHRID	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1980	1990	1981	1991	1982	1992	119
EMO OHRID	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	2000	1982	1992	1984	1994	1985	18
EMO OHRID	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	2002	1981	1982				3
EMO OHRID	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1986						1
EMO OHRID	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:							1
EMO OHRID	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1983						2
EMO OHRID	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	2001	1999					2
EMO OHRID	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	2001	1988					2
EMO OHRID	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	2001						1
EMO OHRID	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1984						2
EMO OHRID	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1983						2
EMO OHRID	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	2000	2002	1964	1999			4
EMO OHRID	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1981	1992	1984	1998			9
EMO OHRID	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	2000	2001					3
EMO OHRID	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1983	1993	1984	1994	1985	1995	27
EMO OHRID	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1983						1
EMO OHRID	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:							1
EMO OHRID	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1982	1992					2
EMO OHRID	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1992						1
EMO OHRID	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1983						1
EMO OHRID	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1973						1
EMO OHRID	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1961	1975					2
EMO OHRID	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1972						1
EMO OHRID	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1968						1
EMO OHRID	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1972	1973	1974	1969			7
EMO OHRID	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1973	1974					5
EMO OHRID	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1973						1
EMO OHRID	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1971	1973	1974	1965			7
EMO OHRID	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1973						1
EMO OHRID	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1973	1974					4
EMO OHRID	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1973	1974					5
EMO OHRID	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1973	1974					5
EMO OHRID	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1973						1
EMO OHRID	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1976						1
EMO OHRID	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1977						1
EMO OHRID	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1975	1978					2
EMO OHRID	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1974						1
EMO OHRID	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1975						1
EMO OHRID	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1974						1
EMO OHRID	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1974						1
EMO OHRID	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1964						2

T 160-12	RADE KONCAR	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1962	1964	2
T 250	RADE KONCAR	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1961	1962	4
T 250-10	JUG-SKOPE	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1961		1
T 400	RADE KONCAR	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1963	1969	2
T 400-12	RADE KONCAR	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1962	1963	7
T 630/A	ELEKTROSRBIJA	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1967		2
T1 250	ELEKTROSRBIJA	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1972		1
T1 250/A	ELEKTROSRBIJA	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1970	1972	4
T1 400/A	ELEKTROSRBIJA	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1993	1969	3
T1-10	RADE KONCAR	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:			1
T1-160	ELEKTROSRBIJA	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1969		1
T1-160/A	ELEKTROSRBIJA	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1974		1
T1-250	ELEKTROSRBIJA	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1968		1
T1-250/A	ELEKTROSRBIJA	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1970	1972	5
T1-303	ELEKTROSRBIJA	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1962		1
T1-400	ELEKTROSRBIJA	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1976	1967	3
T1-400/A	ELEKTROSRBIJA	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1968	1969	5
T1-630	MINEL-BELGRAD	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1970	1971	8
T-250	ELEKTROSRBIJA	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1969		1
T3-160/A	ELEKTROSRBIJA	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1974		1
T3-250	MINEL	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1974		1
T3-250/A	MINEL	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1974		2
T3-400/A	ELEKTROSRBIJA	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1974		1
T3-630/A	MINEL	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1974		2
T-400	ENERGOINVEST-LJUBLJANA	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1965	1978	3
T-400/A	ELEKTROSRBIJA	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1966		2
T-400/B	ELEKTROSRBIJA	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1967		2
T4-160	MINEL	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1976		1
T4-250	MINEL	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1975		3
T4-400	MINEL	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1975	1976	6
T4-630	MINEL-BELGRAD	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1975	1977	38
T5 1000/R	MINEL	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1986		1
T5 400/R	MINEL	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1982		1
T5 630/C	MINEL	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1980		1
T5 630/P	MINEL	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1982		1
T5-100	MINEL	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1977		1
T5-160	MINEL	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1979		1
T5-250	MINEL	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1978		2
T5-250/B	MINEL-MLADENOVAC	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1979		2
T5-250/C	MINEL-MLADENOVAC	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1979		1
T5-400	MINEL	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1978		3
T5-400/R	MINEL	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1982	1986	2
T5-630	MINEL	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1977	1987	13
T5-630/B	MINEL-MLADENOVAC	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1980	1979	5
T5-630/C	MINEL-BELGRAD	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1988		3
T5-630/R	MINEL-MLADENOVAC	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1981		1
T5-630/S	MINEL-MLADENOVAC	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1984		1
TSPK 630/R	MINEL	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1987		1

T5PK 631/B	MINEL	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1980	1
T5PK 631-1	MINEL-MLADENOVAC	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1981	1
T5PK-101/R	MINEL	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1981	2
T5PK-401	MINEL-MLADENOVAC	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1980	2
T5PK-401/R	MINEL-MLADENOVAC	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1981	1
T5PK-630	MINEL	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1987	1
T5PK-631	MINEL-MLADENOVAC	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1980 1979	3
T5PK-631/R	MINEL	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1985	1
T5PK-637/C	MINEL-MLADENOVAC	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1982	1
T5PTK-630	MINEL	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1983	1
T6-400	MINEL	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1980	2
T6PK-631	MINEL	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1981	1
TB 4/12N	RADE KONCAR	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1973	1
TB 630-12/A	EMO OHRID	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1998	1
TBN 1000/24	RADE KONCAR	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1985	1
TBN 100-12/A	RADE KONCAR	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1974	1
TBN 160-12	RADE KONCAR	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1975	1
TBN 400/12	RADE KONCAR	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1979	1
TBN 400-12/A	RADE KONCAR	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1976	1
TBN-1000	RADE KONCAR	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1978	1
TGRK-631	MINEL-MLADENOVAC	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1981	1
TH 160-12	---	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1968	1
TN 250	MINEL	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1977	1
TN 250/12	RADE KONCAR	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1968 1969	2
TN 400/12	RADE KONCAR	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1968 1969	4
TN 630-10/04	EMO OHRID	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1964 1968 1969	5
TN 630-24	RADE KONCAR	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	2000	1
TNP 22-10	RADE KONCAR	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1989	1
TNS-630	EMO OHRID	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1985	1
TP 400-20/04	RADE KONCAR	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1999	1
TP 7422/400	MINEL	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1977	1
TP 7423/630	MINEL	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1976	1
TP 7805-400	MINEL	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1979	1
TP 7911-250	MINEL	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1980 1979	1
TP 834	ELEKTROSРBIJA	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1970	3
TP 834/A	ELEKTROSРBIJA	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1972	2
TP 834-630	ELEKTROSРBIJA	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1970 1969	1
TP 838-400	ELEKTROSРBIJA	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1970	2
TP-400	MINEL	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1978	3
TP-631	MINEL	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1987	1
TPK 401	MINEL	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1981	1
TPN-630	RADE KONCAR	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1978	1
TPO 838-400	MINEL	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1970 1973	1
TR 838-400	MINEL	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1971 1973	2
TRN-630	RADE KONCAR	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1979	1
VT 160-20/04	ENERGOINVEST-LJUBLJANA	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1979	1
VT 250/20	ENERGOINVEST-LJUBLJANA	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1978	1
VT 250-20/10/04	ENERGOINVEST-LJUBLJANA	W:	0.00	L:	0.00	H:	0.00	Y:	1979	2

Total: 1026

TOTAL BY BRANCH

BEROVO	34
BITOLA	146
DEBAR	15
DELCEVO	15
GOSTIVAR	46
KICEVO	9
KOCANI	70
OHRID	67
PRILEP	47
RADOVIS	30
RESEN	10
SKOPJE	197
STIP	20
STRUGA	57
STRUMICA	125
TETOVO	120
VELES	9
VINICA	9
Total:	1026