PN-ACD-757

Environmental Policy and Technology Project

Contract No CCN-0003-Q-15-3165-00

UKRAINE

Report on Roll-out Workshop No. 3 of USAID's Urban Water Improvement Assistance Activities in Lviv

Lviv, 21-22 May 1998

Delivery Order 15 (Amendment No 1) - Task 7 1

Prepared for
Ukraine, Belarus and Moldova Mission
United States Agency for International Development

Prepared by
Ukraine, Belarus & Moldova Regional EPT Office in Kyiv
Environmental Policy and Technology Project
A USAID Project Consortium Led by CH2M HILL

PREFACE

Under the 1992 Freedom Support Act the United States Congress initiated a program to provide various forms of assistance to new independent states (NIS) of the former Soviet Union Cooperative Agreements were signed between representatives of the U S government and each country in which assistance was to be undertaken The U S Agency for International Development (USAID) was given the responsibility to coordinate all U S government assistance to the NIS under the Act

Through competitive bidding, USAID awarded a multi year contract to a team managed by CH2M HILL International Services Inc (CH2M HILL) to support implementation of an environmental assistance program to republics of the former Soviet Union Under this contract termed the Environmental Policy & Technology (EPT) Project CH2M HILL is to assist USAID s missions in Moscow, Kyiv and Almaty to undertake a program to promote environmental improvements in the NIS The USAID mission in Kyiv supports environmental and other assistance programs to Ukraine Belarus and Moldova CH2M HILL established an office in Kyiv from which to perform services in these countries under the EPT Project

This report was prepared as a contractually required deliverable under a contract between USAID and CH2M HILL Although work on this report was conducted in cooperation with the assisted governments and USAID the findings and recommendations are those of the CH2M HILL team They do not necessarily represent official positions of the governments of the assisted countries nor of the United States of America

The CH2M HILL team includes the following organizations

- Center for International Environmental Law
- Clark Atlanta University/HBCUMI Environmental Consortium
- Consortium for International Development
- Ecojuris
- Environmental Compliance, Inc
  Harvard Institute for International Development
- Hughes Technical Services Company
- International Programs Consortium
- International Resources Group Ltd
- Interfax Newsagency
  K&M Engineering
  Ogden Environmental and Energy Services Company
- Price Waterhouse
- World Wildlife Fund (US)

For additional information regarding the EPT Project contact the following

United States of America

Environmental Policy & Technology Project
Head Office
1819 H Street NW Suite 700
Washington DC 20006 USA
Telephone (202) 835 1450
Facsimile (202) 835 1463
Contact Ms Jean Shaikh

Ukraine

Environmental Policy & Technology Project
Ukraine Belarus & Moldova Regional Office
4 Bohomoltsia Street, Suite # 301
252024 Kyiv Ukraine
Telephone +380 (44) 247 5633 247 5634
Facsimile +380 (44) 247-5637
Contact Mr Ties van Kempen

Environmental Policy & Technology Project
Lviv Vodokanal Project Office
64 Zelena Street 3rd Floor
290017 Lviv Ukraine
Telephone +380 (322) 76 7389 76 9478
Facsimile +380 (322) 97 1152
Contact Mr Igor Slobodeniuk

NOTIFICATIONS

NOTE ON TRANSLITERATION

Ukrainian personal, institutional, and place names used in this document are transliterated into English from Ukrainian (not Russian), according to the modified U S Library of Congress standard for Ukrainian-to-English transliteration that has been adopted by many Western organizations and publications, including the *Encyclopedia of Ukraine* (University of Toronto Press, 5 vols, 1984-1993) and O Subtelny's authoritative *Ukraine A History* (University of Toronto Press, 1988, 2nd ed 1994), as well as by the Ukrainian Commission on Legal Terminology (Resolution No 9 dated 19 April 1996)

NOTE ON COST ESTIMATES

Any opinions of cost presented herein, and any resulting conclusions on project financial or economic feasibility or funding requirements, have been prepared for guidance in project evaluation and implementation from the information available at the time the opinion was prepared The final costs of any project and resulting feasibility will depend on actual labor and material costs, competitive market conditions, actual site conditions, final project scope, implementation schedule, continuity of personnel and engineering, and other variable factors As a result, the final project costs may vary from any opinions of cost presented herein

TABLE OF CONTENTS

Section	Page
Abbreviations, Acronyms, and Glossary	iv
1 Introduction	1
2 Workshop	2
3 Conclusions	3
Appendix A Workshop Agenda	4
Appendix B List of Workshop Attendees	7
Appendix C Workshop Presentation Materials	9

ABBREVIATIONS, ACRONYMS AND GLOSSARY

atm	atmosphere
CCC	connections, consumers, and collections
CCN	cooperating country national
CH2M HILL	CH2M HILL International Services, Inc (a U S -based international environmental engineering consulting firm under contract to USAID to implement a large component of the EPT Project)
COWI	COWI Consulting Engineers & Planners (a Danish-based international environmental engineering consulting firm under contract to the Danish Environmental Protection Agency and the World Bank to undertake water and wastewater studies in Lviv)
DO	Delivery Order
EPT Project	Environmental Policy & Technology Project USAID-funded project to provide environmental assistance to New Independent States of the former Soviet Union
FSU	former Soviet Union
HMRSC-NGO	Housing & Municipal Reform Support Center, Non-Government Organization
IFI	international financial institution
kbv	karbovanets (Ukrainian currency from 1992-1995)
lcd	liters per capita per day
lch	liters per capita per hour
LEM	Local Environmental Management (enterprise)
l/s	liters per second
LVK	Lviv Vodokanal
m^3/d	cubic meters per day
m^3/h	cubic meters per hour
m^3/h	cubic meters per year
NIS	New Independent States (of the former Soviet Union)
oblast	A government territorial-administrative unit in the FSU that is still in use following Ukraine's independence A U S analogue would be something between a state and a county
PADCO	Planning & Development Collaborative (a U S -based international consulting company under contract to USAID to implement housing sector assistance in Ukraine)
PS	pump station
TDH	total dynamic head
US$	United States dollar
USAID	United States Agency for International Development
vodokanal	A quasi-government agency responsible for municipal water supply and wastewater collection and treatment, a U S analogue would be a water utility
WB	World Bank
ZhEK	A municipal entity responsible for operation and maintenance of houses and multi-apartment buildings owned by city administrations, as well as water, sewerage, gas, electricity, and heating systems within them ZhEK is a Russian/Ukrainian abbreviation, used in the FSU, of a city's department of housing and communal services that continues to be used

Section 1

INTRODUCTION

As part of a United States government bilateral assistance program, the U S Agency for International Development (USAID) is supporting environmental management in Ukraine Under direction from USAID, a consortium led by CH2M HILL International Services, Inc (CH2M HILL), is implementing part of USAID's Environmental Policy & Technology (EPT) Project by undertaking various tasks that have been agreed to by representatives of the governments of both countries

Since 1995, the EPT Project has been providing technical assistance and equipment to the City of Lviv, and its water utility (Lviv Vodokanal - LVK) in order to develop technical and management methods that can also serve as models for nationwide implementation of municipal water and wastewater sector reform Under Task 7 1 of Delivery Order (DO) #15, Amendment 1, of the EPT Project, CH2M HILL is to design and implement a pilot program that would use some of the methods, ideas, and lessons-learned during the past two years working with LVK for application to other water utilities in Ukraine The pilot program would develop and test a method by which vodokanals would conduct a self-assessment, with the aim of improving their viability and quality of operations

An initial key component of Task 7 1 of DO #15, Amendment 1, was the preparation of a *Concept Paper* on rolling-out the lessons-learned of CH2M HILL's activities with LVK The *Concept Paper* would provide the basis for an agreement between USAID, CH2M HILL, and other entities of a pilot roll-out program

The *Concept Paper* was submitted to USAID on 14 Jan 98, and approved shortly thereafter As part of the roll-out concept, four workshops were planned in order to test the method of gathering and analyzing data of vodokanal systems for the purpose of making realistic decisions regarding capital investments, understanding of current and proposed relevant legislation, tariffs, billing and collection policies, institutional organization, and operational methodologies A draft outline of each workshop, and their overall schedule, was included in the *Concept Paper* Participants for the pilot roll-out program were identified as the vodokanals of Rivne and Ivano-Frankivsk, as well as the Lviv Municipal Services Design Institute "Lvivdiprokomunbud"

This report presents a summary of the third of the pilot roll-out workshops that were outlined in the *Concept Paper*[1]

---

[1] *Ukraine - Concept Paper (Revision 1) Roll-Out of Urban Water Improvement Program*, prepared by CH2M HILL, EPT Project, as part of DO #15 (Amendment 1), Tasks 7 1 B & C Submitted to USAID on 14 Jan 98

Section 2

WORKSHOP

Workshop No 3 was the third in the series of four workshops planned within the roll-out program sponsored by USAID It was held in CH2M HILL's EPT/Lviv office on 21-22 May 1998 The Workshop proved to be very successful and followed the workshop agenda approved by USAID (see Appendix A)

As in the previous workshop, Workshop No 3 attendees were divided into three groups according to organizational function planning, infrastructure, and financial (see Appendix B) This approach facilitated presentation of materials by domains, made the best of participating CH2M HILL's EPT/Lviv personnel experience, and ensured efficient usage of office and presentation equipment

Most of the participants, including representatives of participating vodokanals and Lviv Municipal Services Design Institute, used overhead transparencies to clarify and enhance their presentations These were augmented by handout materials that are presented in Appendix C

Workshop No 3 focused on the technical, economic, and financial aspects of distribution network problems (breakage, leakage, inefficient water usage) CH2M HILL's EPT/Lviv personnel suggested possible technical, economic, and legal ways for solving these problems and demonstrated a modern method for pipeline rehabilitation by internal lining with cement mortar

Workshop No 3 participants included representatives from Ivano Frankivsk vodokanal, Rivne vodokanal, Lviv vodokanal, and the Lviv Municipal Services Design Institute (Lvivdiprokomunbud)

Section 3

CONCLUSIONS

Based on observations and discussions with workshop participants, the following conclusions can be drawn

1 Technical and financial problems faced by Ukrainian vodokanals under the current economic conditions are similar

2 Lack of budget funding for capital construction requires that the vodokanals establish careful priorities for the use of their funds

3 There are portions of current Ukrainian legislation that regulates the rights and responsibilities of vodokanals and their relations with customers and mediators that complicate the survival of vodokanals under current economic conditions

4 American equipment and technology for pipeline rehabilitation through cement mortar lining was of great interest to the workshop participants

5 In the course of discussions, the conclusion was drawn that installation and operation of water meters for metering customers' water usage are not always cost effective and the specific application should be carefully studied before making major investments

6 Workshop No 3 was successful and received positive comments from representatives of the participating vodokanals and of the Lviv Design Institute

Appendix A

WORKSHOP AGENDA

Schedule of Roll-out Workshop No 3 - Day 1 Thursday, 21 May 1998			
Time	**Group**	**Session Title**	**Lecturer**
09 00 - 09 30	All	Registration of the workshop participants	Slobodeniuk
09 30 - 09 40	All	Introduction	Buros Holder
Presentations of Roll-Out Program Vodokanal-Participants			
09 40 - 10 05	All	Presentation on the status system self-assessment by Ivano-Frankivsk Vodokanal (VK)	Polischuk, Kopytin
10 05 - 10 30	All	Presentation on the status system self-assessment by Rivne VK	Khomko, Tryliovska
10 30 - 10 50	All	Coffee break	
Water System Losses Assessment			
10 50 - 11 00	All	Ukraine's Vodokanals Problems - a Comparative Analysis	Gipp
11 00 - 11 15	All	Assessment of the Rate of System Breakdown	Gipp
11 20 - 11 40	All	Distribution System Leakage	Tryliovska, Tsarynnyk
11 40 - 11 50	All	Residential Population Consumption	Tryliovska, Shekhovtsova
11 50 - 12 00	All	Economical Assessment of Water Losses	Shekhovtsova
12 00 - 13 30	All	Field Trip to the Cement Lining Site in Lviv	Sharkov
13 30 - 14 00	All	Coffee break	
Ways of Reducing Water Losses in Water Supply Systems			
14 00 - 14 15	All	Reducing the Rate of Breakdowns in a Water System	Gipp, Tryliovska
14 15 - 14 30	All	Reducing Leakage in Residential Plumbing	Kopytin Tsarynnyk
14 30 - 14 45	All	Establishing Metering of Water	Shekhovtsova
14 45 - 15 00	All	Customer and Legal Relations Between Vodokanals Consumers and Other Parties	Shekhovtsova
15 00 - 15 30	All	Coffee break	
15 30 - 16 30	Planning Infrastructure	Computers - Methods for Entering Data on Breakdowns on a Map	Bautkin

15 30 - 16 30	Finances	Computers - Excel for Economic Calculations	Shekhovtsova, Kuzan
16 30 - 17 30	Planning	Computers - Visio for Adding Data to Maps	Tryliovska, Kuzan
16 30 - 17 30	Infrastructure	Computers - Visio for Adding Data to Maps	Gipp Bautkin
16 30 - 17 00	Finances	Economic Improvement by Consumer Loss Reduction	Payusova
17 00 - 17 30	Finances	Using Accelerated Depreciation to Renovate Fixed Assets	Payusova
End of Day One Class Sessions			

Schedule of Roll-out Workshop No 3 - Day 2 Friday, 22 May 1998			
Time	**Group**	**Session Title**	**Lecturer**
Lining and Coating Methods for Pipes Construction Methods and Materials			
09 00 - 09 30	All	Current Ukrainian Norms	Andreev
09 30 - 10 15	All	Use of Cement Lining of Water Pipelines	Sharkov
10 15 - 10 30	All	Economics of Cement Lining	Shekhovtsova
10 30 - 11 00	All	Coffee break	
11 00 - 13 30	Planning Infrastructure	Cement Lining of Pipes - Site Visit in Lviv Fisher Pipe Locator - Field Practice	Madison
11 00 - 13 30	Financial	Computers - Excel for Economic Calculations	Shekhovtsova, Kuzan
13 30 - 14 00	All	Coffee break	
14 00 - 15 00	Planning	Computers - Visio for Adding Data to Maps Power Point for Presentation	Bautkin, Gipp
14 00 - 15 00	Infrastructure	Computers - Visio for Adding Data to Maps Power Point for Presentation	Kuzan, Kopytin
14 00 - 15 00	Financial	Concluding Session Analysis of a Vodokanal's Financial Status	Shekhovtsova, Payusova
15 00 - 15 30	All	Final discussion	
End of Workshop No 3 Class Sessions			

Appendix B

LIST OF WORKSHOP ATTENDEES

CH2M HILL EPT/Lviv

Dr Kris Buros	Senior Technical Advisor, Project Manager
Mr Michael Cholewka	Site Manager
Ms Tamara Gipp	Senior Project Engineer
Mr Michael Sharkov	Senior Project Engineer
Ms Maria Tryliovska	Project Engineer
Mr Anatoly Kopytin	Project Engineer
Mr Oleh Tsarynnyk	Team Leader
Ms Svitlana Shekhovtsova	Project Accounting Engineer
Ms Valentyna Payusova	Project Accounting Engineer
Mr Serhiy Bautkin	Computer Support Engineer
Mr Myroslav Kuzan	Computer Support Engineer

Lviv City Engineering Department

Mr Hryhory Shevtsiv	Head of Engineering Services Department
Mr Oleksandr Pikh	Water Supply Engineer
Mr Volodymyr Harnyk	Ukrorhvodbud (Kyiv), Director
Mr Volodymyr Voloshchyk	Lvivvodbud, Chief Engineer
Mr Viktor Ivaniv	Lvivvodbud, Deputy Chairman of Board of Directors

Ivano Frankivsk Vodokanal and City Administration

Mr Anatoly Bandura	Director	Planning
Ms Larysa Polischuk	Head of Production Department	Financial
Mr Volodymyr Tyshkivsky	Head of Customer's Department	Financial
Mr Mychailo Tkachyk	Chief of Central Mechanical Shop	Infrastructure
Mr Yaroslav Kolos	Economist	Financial
Mr Serhiy Saseniuk	Assistant of Ivano Frankivsk Mayor	

Rivne Vodokanal

Mr Volodymyr Netsky	Director	Planning
Mr Volodymyr Khomko	Chief Engineer	Planning
Mr Valery Kozhemiakin	Engineer of Production Department	Infrastructure
Mr Afanasy Romaniuk	Head of Well Fields Department	Infrastructure
Mr Volodymyr Lototsky	Technician	

Lviv Design Institute (Lvivdiprokomunbud)

Mr Anatoly Andreev	Chief Expert	Planning
Mr Pavlo Ostapiv	Department Head	Infrastructure
Ms Liudmyla Starikova	Group Leader	Planning
Ms Nataliya Dudchenko	Group Leader	Planning
Ms Nadiya Kryva	Group Leader	Planning
Ms Hrystyna Virna	Engineer	Planning

Lviv Vodokanal

Ms Oksana Turchyn	Head of Well Fields and Pump Stations Department	Infrastructure
Ms Olha Lytvynova	Head of Public Relations Department	Planning
Mr Yury Batih	Engineer of Public Relations Department	Planning
Ms Svitlana Andrushchak	Engineer of Public Relations Department	Planning
Ms Zinaida Benko	Engineer of Central Dispatch Department	Infrastructure
Mr Ivan Hutsul	Head of Raion Maintenance Crew	Infrastructure
Mr Mykhailo Vyniavsky	Head of Raion Maintenance Crew	Infrastructure

USAID/Kyiv

Ms Martha Holder	Environmental Specialist

Appendix C

WORKSHOP PRESENTATION MATERIALS

Following is a copy of selected presentation materials distributed to workshop attendees

А Рябков, Л Поліщук, А Копитін Презентація стану роботи з самооцінки Івано-Франківського управління водопровідного господарства
A Riabkov, L Polishchuk, A Kopytin Presentation on the status system self-assessment by Ivano-Frankivsk

ПРЕЗЕНТАЦІЯ СТАНУ РОБОТИ З САМООЦІНКИ ІВАНО ФРАНКІВСЬКОГО ВОДОКАНАЛУ

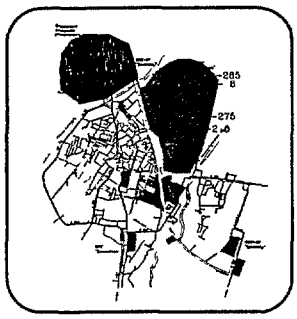
PRESENTATION ON THE IVANO FRANKIVSK VODOKANAL SYSTEM SELF-ASSESSMENT

Начальник ІФВГ
Director of IFVK

А Бандура
A. Band ra

СХЕМА ЗОНУВАННЯ МІКРОРАЙОНІВ №1 2 м ІВАНО ФРАНКІВСЬК

ZONING LAYOUT OF RESIDENTIAL AREAS NO 1 2 IN THE CITY OF IVANO-FRANKIVSK



Механічні самопишучі манометри які використовуються для реєстрації тисків

Mechanical Pressure Recorders

АВАРІЙНІСТЬ ВОДОПРОВІДНОЇ МЕРЕЖІ ЗА 1997 РІК

BREAKDOWN RATE OF THE WATER DISTRIBUTION SYSTEM IN 1997

Магістральні водогони
ransmission Mains

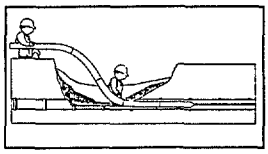
Точки локалізації основних витоків
Location of Main Breakdown

Кількість аварій за рік
umber of Breakdowns per year

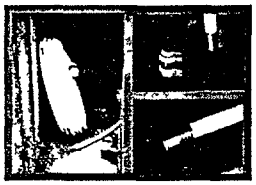
А Рябков, Л Поліщук, А Копитін Презентація стану роботи з самооцінки Івано-Франківського управління водопровідного господарства
A Riabkov, L Polishchuk, A Kopytin Presentation on the status system self-assessment by Ivano-Frankivsk

РЕАБІЛІТАЦІЯ ТРУБОПРОВОДІВ
PIPELINE REHABILITATION

Методика виконання робіт
Method f Work Performanc f Pipe Li ing



Матеріали і пристосування
Material and Accessories



ВИЗНАЧЕННЯ ВТРАТ ВОДИ В ПОМЕШКАННЯХ
ESTIMATION OF LOSSES IN HOUSEHOLDS

Обстеж п буд т №15 вул Трол йбу ні і
(5 п вер 117 кв рт р)

Виявлено Неспр в сть 37 зм вних б чк в
23 во розб р х кр ні

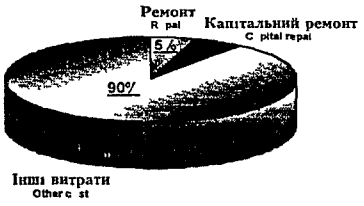
Загальне вод споживання 207 м³/добу

Втр ти 78 м³/добу (38)

Питом в д споживання 480 л добу ч л

I pection f Building No 15 in Troleibusna Str (5 floors and 117 partments) ha evealed the following
Failure of 37 flush tanks nd 23 faucets
T tal water consumption 207 m³/d
Losses 78 m³ d (38%)
Estimated Specific W ter Con umption 480 lcd

СТРУКТУРА ЗАТРАТ НА РЕМОНТНІ РОБОТИ У СОБІВАРТОСТІ ВОДИ ІФВГ
STRUCTURE OF REPAIR COSTS UNDER WATER PRODUCTION COST ITEMS IFVK



В Хомко, М Трильовська Презентація стану роботи з самооцінки Рівнеоблводоканалу

V Khomko, M Trylıovska Presentatıon on the status system self-assessment by Rıvne Oblast

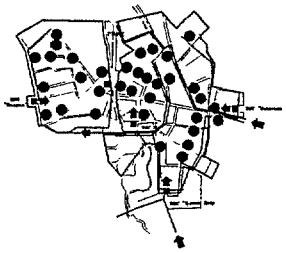
ПРЕЗЕНТАЦІЯ СТАНУ РОБОТИ З САМООЦІНКИ РІВНЕОБЛВОДОКАНАЛУ

PRESENTATION ON THE RIVNE VODOKANAL SYSTEM SELF-ASSESSMENT

Головний інженер РОВК
Chief engineer of Rivne

В Хомко
V Khomk

АВАРІЙНІСТЬ ВОДОПРОВІДНОЇ МЕРЕЖІ
BREAKDOWN RATES IN THE WATER DISTRIBUTION SYSTEM

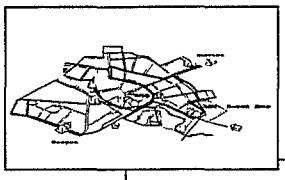


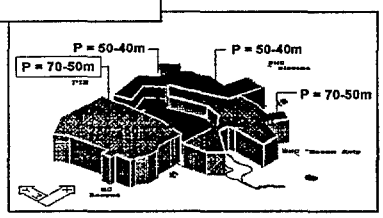
Магістральні водогони
Transmission Mains

Точки локалізації основних витоків
Location of Mai B eakdowns

Кількість аварій за 4 місяці 1998 року
Number of Br akdowns I January-April 1998

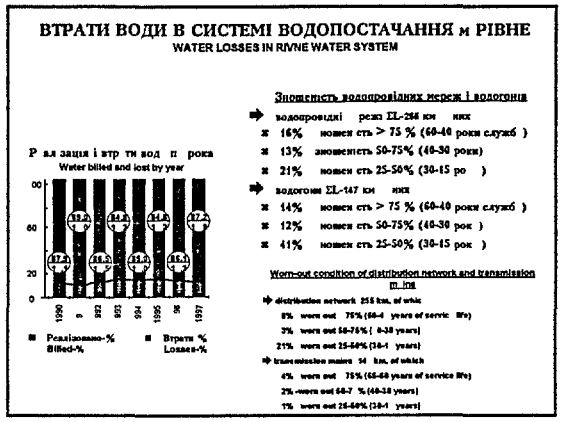
СХЕМА ЗОНУВАННЯ МІСТА
LAYOUT OF CITY ZONING

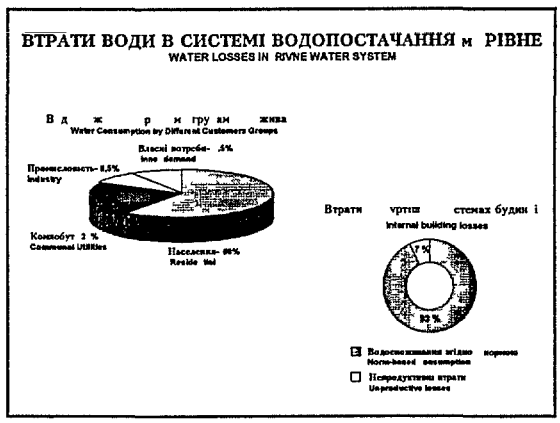




В Хомко, М Трильовська Презентація стану роботи з самооцінки Рівнеоблводоканалу

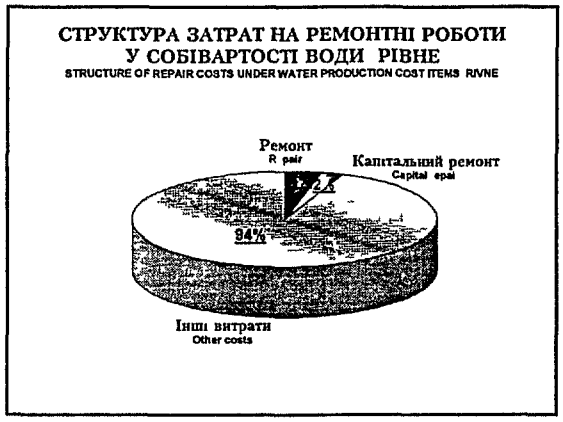
V Khomko, M Trylıovska Presentatıon on the status system self-assessment by Rıvne Oblast





В Хомко, М Трильовська Презентація стану роботи з самооцінки Рівнеоблводоканалу

V Khomko, M Trylıovska Presentatıon on the status system self-assessment by Rıvne Oblast



Т Гіпп Проблеми водоканалів України - порівняльний аналіз
T Gipp Ukraine's Vodokanals Problems - a Comparative Analysis

ПРОБЛЕМИ ВОДОКАНАЛІВ УКРАЇНИ ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ
PROBLEMS OF VODOKANALS IN UKRAINE
COMPARATIVE ANALYSIS

Інженер ЕРТ Львів
Enginee EPT-Lviv

Т Гіпп
T Gipp

ВИЗНАЧЕННЯ ПРОБЛЕМИ
DETERMINING PROBLEMS

Ріст аварійності розподільчої мережі
A in reasi rate f bre kdow l the distribution system

Витоки в мережі та внутрішньобудинкові втрати
Leaks in system nd int mal building losse

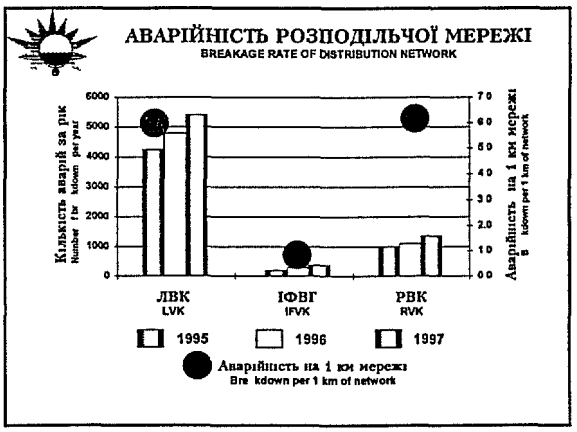
Відсутність обліку водоспоживання
Lack f water cons mption accou ting

МЕТА
GOALS

Раціональне рішення
R son ble olution

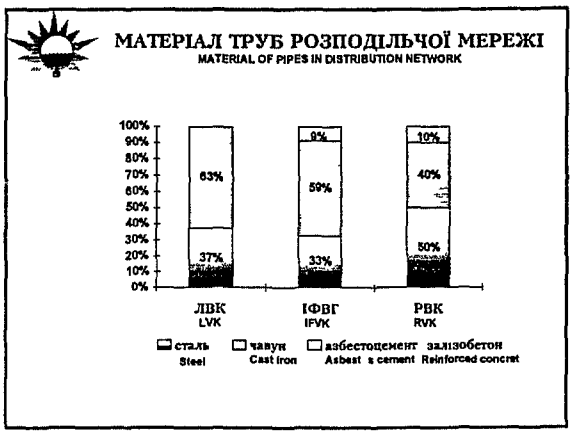
Економічне обгрунтування
Economical f ibility

Підготовка стратегічного плану
Preparation of trategi plan



ІСНУЮЧИЙ СТАН РОЗПОДІЛЬЧОЇ МЕРЕЖІ
EXISTING CONDITION OF DISTRIBUTION NETWORK

	ЛВК LVK	ІФВГ IFVK	РВК RVK
Довжина мережі км Network length, km	900	490	212
Стан мережі Network condition			
в поганому poo	76%	55%	69%
в задовільному fai	24%	35%	29%
в доброму good	0%	10%	2%


МАТЕРІАЛ ТРУБ РОЗПОДІЛЬЧОЇ МЕРЕЖІ
MATERIAL OF PIPES IN DISTRIBUTION NETWORK
100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
63%
37%
9%
59%
33%
10%
40%
50%
ЛВК
LVK
ІФВГ
IFVK
РВК
RVK
сталь
Steel
чавун
Cast iron
азбестоцемент
Asbest s cement
залізобетон
Reinforced concret

Т Гіпп Оцінка аварійністі мережі

T Gipp Assessment of the Rate of System Breakdown

ОЦІНКИ АВАРІЙНОСТІ РОЗПОДІЛЬЧОЇ МЕРЕЖІ

DISTRIBUTION NETWORK BREAKDOWN ANALYSIS

Інженер ЕРТ Львів
Enginee EPT-Lviv

Т Гіпп
T Gipp

ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ РОЗПОДІЛЬЧОЇ МЕРЕЖІ

DISTRIBUTION NETWORK PERFORMANCE SURVEY

Аналіз аварійності
Breakdown analysis

Гідравліка системи (витрата тиск)
Hydraulics of system (flow-pressure)

Аналіз витоків та втрат
Analysis of leaks and losses

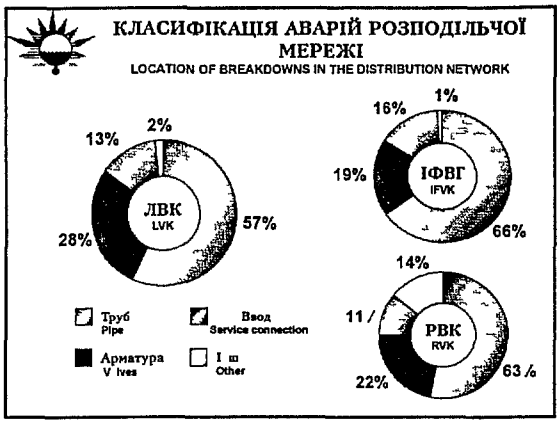
ТЕХНОЛОГІЧНІ ПАРАМЕТРИ РОБОТИ РОЗПОДІЛЬЧОЇ МЕРЕЖІ

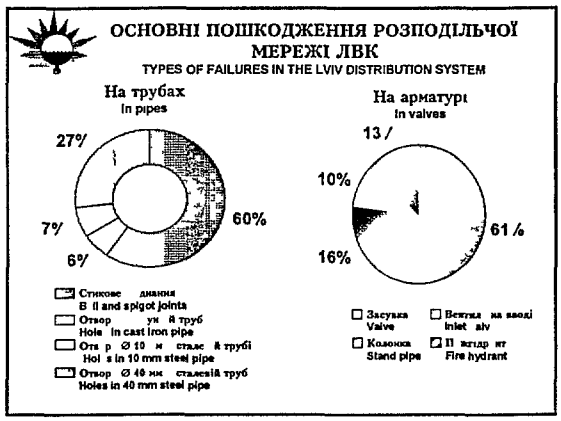
TECHNOLOGICAL PARAMETERS OF DISTRIBUTION NETWORK OPERATION

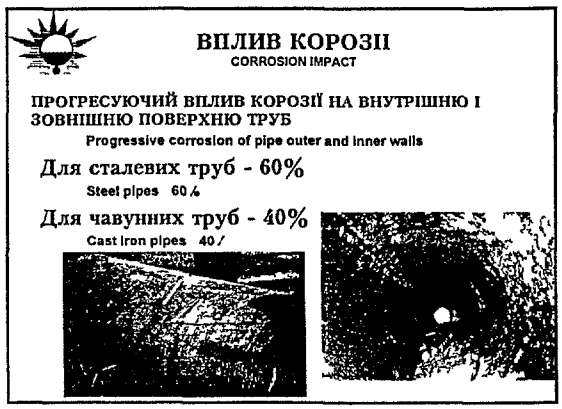
	ЛВК LVK	ІФВГ IFVK	РВК RVK
Кількість зон Number of zones	6	8	4
Надання послуг населенню W ter Service Period			
6 годин (h)	75%		
18 годин (hr)			70 /
24 годин (hr)	25%	100%	30%

Т Гіпп Оцінка аварійністі мережі

Т Gipp Assessment of the Rate of System Breakdown

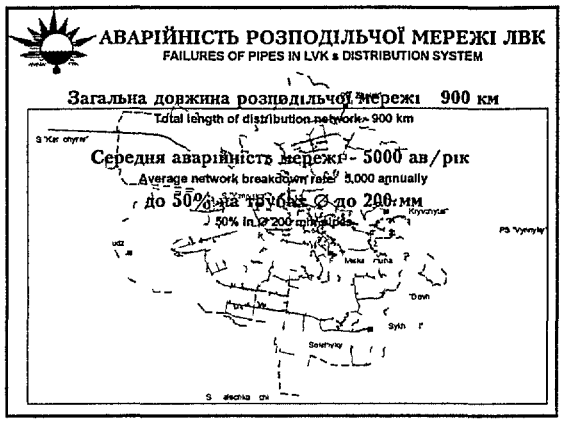






Т Гіпп Оцінка аварійністі мережі

Т Gipp Assessment of the Rate of System Breakdown



ПРИНЦИП ОЦІНКИ СТАНУ МЕРЕЖ

ASSESSMENT OF NETWORK CONDITION

Вік Age	Бал Score	1аварія/м Breakdowns/m	Бал Score	Ø мм Ø mm	Бал Score
< 10	1	< 10	10	100	1
< 20	2	< 20	9	200	2
< 30	3	< 30	8	300	3
< 40	4	< 40	7	400	4
< 50	5	< 50	6	500	5
< 60	6	< 60	5	600	6
< 70	7	< 80	4	700	7
< 80	8	< 100	3	900	9
< 90	9	< 200	2	1000	10
< 100	10	> 200	1	1200	12

ВИЗНАЧЕННЯ ПЕРШОЧЕРГОВИХ ПРОЕКТІВ

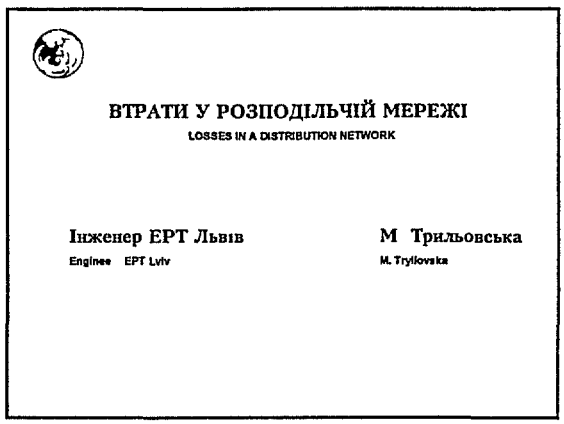
IDENTIFICATION OF PROSPECTIVE PROJECTS

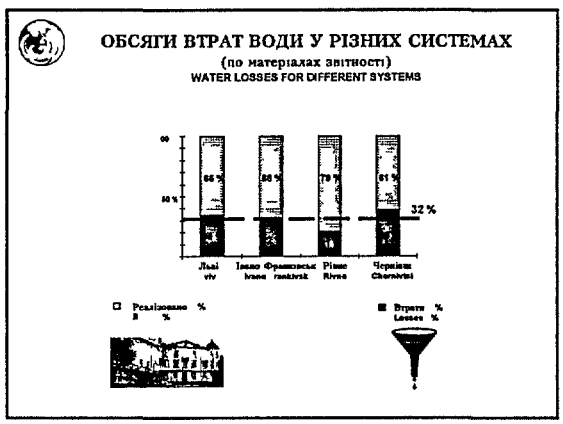
Т Гіпп Оцінка аварійністі мережі

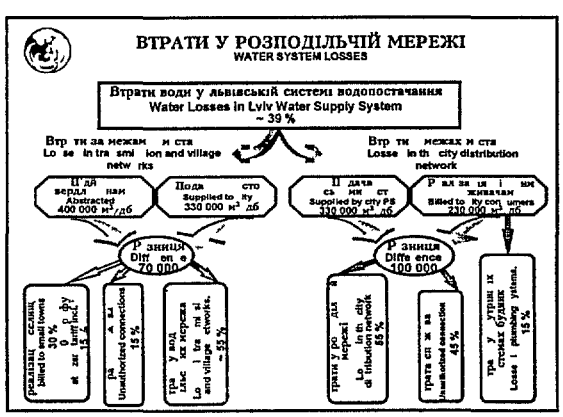
Т Gipp Assessment of the Rate of System Breakdown

М Трильовська, О Царинник Втрати в розподільчій мережі

M Trylıovska, O Tsarynnyk Dıstrıbutıon System Leakage

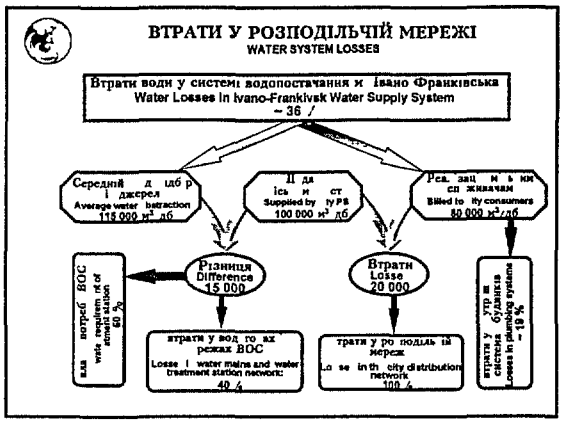


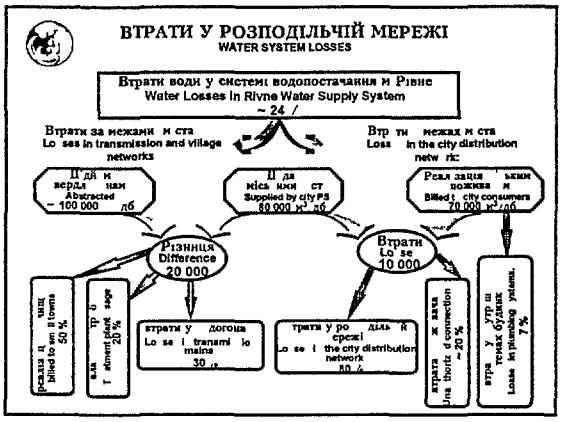


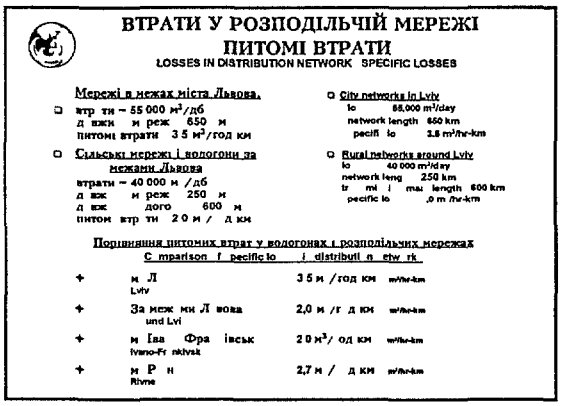


М Трильовська, О Царинник Втрати в розподільчій мережі

M Trylıovska, O Tsarynnyk Dıstributıon System Leakage

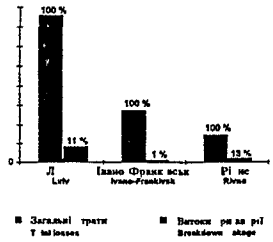






ВТРАТИ У РОЗПОДІЛЬЧІЙ МЕРЕЖІ
LOSSES IN DISTRIBUTION NETWORK

Співвідношення між втратами і аварійними витоками у мережах
Correlation of Visible and Hidden Water Leakage



ВТРАТИ У РОЗПОДІЛЬЧІЙ МЕРЕЖІ
LOSSES IN DISTRIBUTION NETWORK

ПРОБЛЕМИ
PROBLEMS

питомі втрати у мережах міста 3 5 м³/годину км
specific lo in the City 3 5 m³/h km

питомі втрати у сільських мережах і водогонах 2 0 м³/годину км
specifi lo es in ru al network 2 0 m³/h km

ВОДНИЙ АУДИТ ТА СКРИТІ ВИТОКИ

Американський досвід

WATER AUDIT AND INVISIBLE LEAKS

America Experience

Інженер ЕРТ Львів
EPT-Lviv Engineer

О Царинник
O Tsarynnyk

КРОКИ ВОДНОГО АУДИТУ

STEPS IN A WATER AUDIT

Визначити загальну к л к сть води яка подається в систему
Quantify all water upplied into th system

Уточнити цю в. тьк сть
Verify thi quantity of water

- Визначити ус х споживач обладнаних л чильниками
  Identify metered cu tomers
- Уточнити кількість води спожитої за лічильниками
  Verify and adjust metered customer quantities

Визначити законних споживач в необладнаних лічильниками води
Identify legal customers without meters installed

- Оцінити водоспоживання законних споживач в необладнаних лічильниками води
  Estimate authorized unmetered customer consumption
- Визначити потенційн втрати води
  E timate potential water losse
- Розподілити величини втрат за їх причинами
  Estimate values f water losses by type f losses
- Економ чна оц нка виток в та прийняття рішень по їх виявленню та усуненню
  Economi estimate of leak and taking decision for their detection and repair

ПРИЧИНИ ВТРАТ ВОДИ У СИСТЕМІ

CAUSES OF WATER LOSSES IN THE SYSTEM

Помилки в истемі обл ку (бухгалтер я)
Errors in accounting ystem (accounting department)

Помилки стем нтролю (КВПІА)
Errors in ontrol ystem (control and measuring devices and automatic system)

Втр ти через негерметичн сть резервуар
Lo see ue to unhermetically sealed tanks

Перелив в рез р у рах
Overflow i tanks

Скриті витоки
Invisible leaks

Крад жки води
Theft f water

ПРОБЛЕМА СКРИТИХ ВИТОКІВ

PROBLEM OF INVISIBLE LEAKS

Оцінити величину конкретного витоку можна користуючись формулою

To timate a specific le kag the following formula should be used

$$Q = \mu\omega\sqrt{2gH}$$

μ=0 8 якщо форма отвор близька до круглої the hole has an almo round shape

μ=0 6 для тріщини (for crack)

ω площа п перечного перерізу отвору (section area f the hole)

Розміри скритих витоків м³/годину

l vi ibl leak rates, m³/h

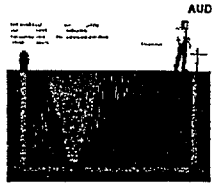
магістральні мережі transmission mains	в д 0 2 до 200 from 0.2 to 200
зап рна арматура shut off valves	в д 0 1 до 100 from 0 1 to 100
будинкові вводи service connection	від 0 1 д 3 from 0 1 to 3
водомірні вузли flow meters	від 0 1 до 2 from 0.1 to 2

Для круглого отвору діаметром 12 мм при тиску 4 атм величина витоку ставо ить 10 м³/добу а за 2 роки (середній час існування критого витоку) втрати складуть 180 тис м³

For 12-mm diam round hole at H 4 atm the leak rate will amount to 10 m /d During 2 years (averag age of the invisible leak) th losses will amount to 180 000 m

АКУСТИЧНЕ ВИЯВЛЕННЯ ВИТОКІВ

AUDIBLE LEAK DETECTION



Вода під тиском що витікає чрез отвір у трубопроводі передає свою нергію трубі та навколишньому грунту Ця енергія спричиняє коливання у звуковому д апазоні які можна заф ксувати п деилити за допом гою механічної або електронної апаратури

Pressurized water that is forced out through leak loses energy to the pipe wall and to the surrounding oil area. This area creates ound waves i the audible ang which can be ensed and amplified by electronic transducers and by simple mechanical devices.

Якщо з обох боків від м ця витоку розташувати датчики то за різницею часу проходження сигнал від них можна точно локалі увати положення витоку

Sound waves can be detected and the exact location of the leak can be determined If recorders are placed at both pipe end If the sounds are heard agai when rechecked later leaks are pinpointed

ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ СКРИТИХ ВИТОКІВ

EQUIPMENT USED TO DETECT INVISIBLE LEAKS

Надійний спосіб виявлення скритих витоків послідовне прослуховування трубопровода

R li bl method to id tify l isibl l kag on ecutive li tening to th pipell

Н йпростіш обладнан ня м хан чн еофони вартість до $ 300

Mechanical geophones are the mo simple device

Th cost i about $ 300

Складн ш обладнання "геофони обладнані електрон к ю вартість $ 1000-5000

Geophones equipped with electronics i more omplex device, th cost i $ 1000-5000

Для локалізації скритих витоків користуються кореляторами

Correl tors re sed to pinpoint l vi ibl le k

вартість $ 25000 50000

The cost i $ 25000-50000

ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ВИТОКІВ
LEAK DETECTION EQUIPMENT

Фірма-виготовлювач Producer	Модель Model	Орієнтовна ціна, USD Approximate Price
	Мікрофони	
Pollard	Geophone	300
	Для труб	
Heath	Aqua-Scope	1 700
	Bon-Hold	4 000
Fisher	XLT-20	1 400
Metrotech	HL-2000	3,200
	HL 60	1 400
	200L	900
FCS	S 20	3,000
Cobtek	777-A	1 000
Subtronic	Fuji Tecom WL-200	2,200
	Fuji Tecom HG-10	2,300
	Fuji Tecom FD-7	800
	Корелятори	
FCS	9090	45,000
	1000	25,000
Rubie		20,000

М Трильовська, С Шеховцова Водоспоживання населення

M Trylıovska, S Shekhovtsova Resıdentıal Populatıon Consumptıon

ВОДОСПОЖИВАННЯ НАСЕЛЕННЯМ
WATER USED BY RESIDENTS

Інженер ЕРТ Львів
Enginee EPT Lviv

М Трильовська
M. Trylıovska

ВОДОСПОЖИВАННЯ НАСЕЛЕННЯМ
WATER USED BY RESIDENTS

П р ня ія ф ктичного нормати ного водоспоживання населенням жит х будинках з цілодобов м водопостачанням Comparison of actual and normative water consumption by citizens in buildings with 24-hour water supply						
Н ме іста City	Кіль ість жителі 24 годинною подачею H mbe f residents	Фактичні витрати Actual		Витрати по нормі Norm		Факт / норма Ratio
		м³/ б m³/day	/ лб / люд lte-day	м³/ б m³/day	/ лб / люд lte-day	
Льві Lviv	528	221	429	132	250	1 67
Харків Kharkiv	1 555 100	668 300	430	466 500	299	1,44
Львівські селі Lviv villages	60 000	28 000	430	11 000	180	2,4

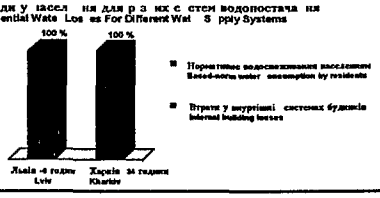
1. Резул тати зам р у 528 спожива м Львова можна розповсюдити на всіх спожива з цілодобов м водопостачанням
2. С ожи ння сільським населенням 430 літрі води на добу нереально Більш реал ним є споживання 180 літр води на юдину за добу

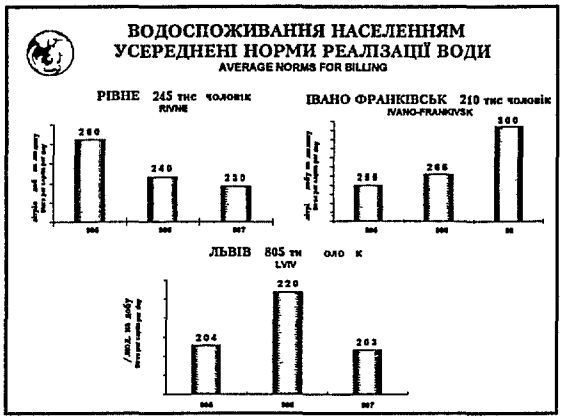
1. Measurement results of 52 consumers in Lviv may be disseminated all over consumers with 24-hour water supply
2. Rural consumption of 430 lpcd is assumed to be unreal.
The most realistic consumption is 90 lpcd.

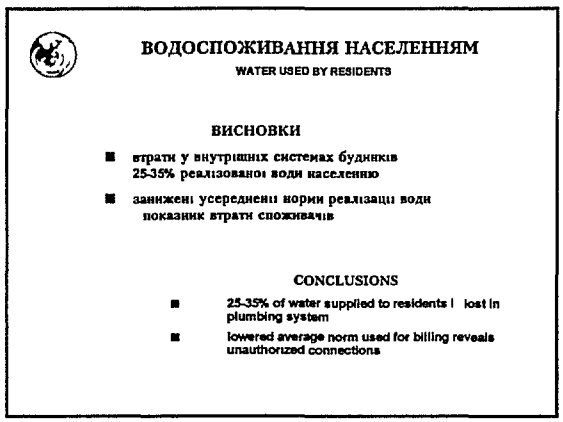
ВОДОСПОЖИВАННЯ НАСЕЛЕННЯМ
WATER USED BY RESIDENTS

Втрати води у внутр шніх системах буди ків м.Львова Water losses from internal plumbing in Lviv						
№	Графі водоспоста-чання Water Schedu	Кіль сть жиланці Number of ts lands	Ф кти норма / юд б act. lte-day	Ф кти м итрата м³ дб act. m³/day	Втр ти вод Water losses	
					м³/дб m³/day	У ці агального сп жи вани населенням % of total consumption by residents
1	ціх добово 24 hours/day	200 000	420	84 000	34 000	21

Втр ти оди у іасел ня для р з их с стем водопостача ня
Residential Wate Los es For Different Wat S pply Systems

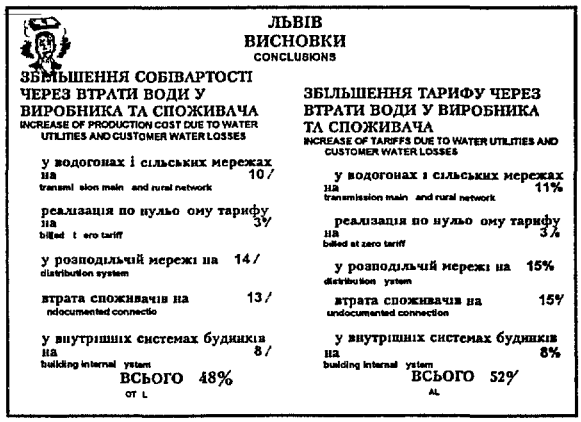


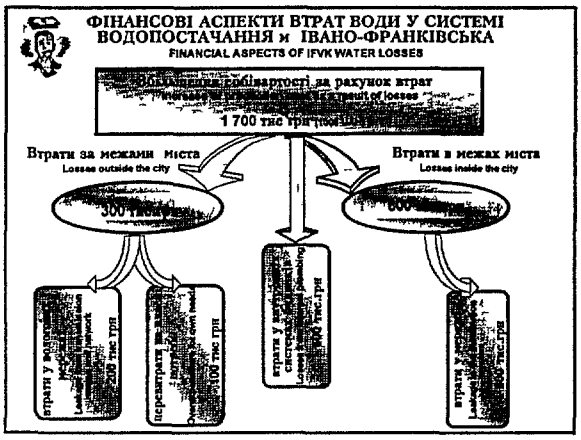

ВОДОСПОЖИВАННЯ НАСЕЛЕННЯМ
УСЕРЕДНЕНІ НОРМИ РЕАЛІЗАЦІЇ ВОДИ
AVERAGE NORMS FOR BILLING
РІВНЕ 245 тис чоловік
RIVNE
280
240
230
ІВАНО ФРАНКІВСЬК 210 тис чоловік
IVANO-FRANKIVSK
255
265
300
ЛЬВІВ 805 тис
LVIV
204
220
203

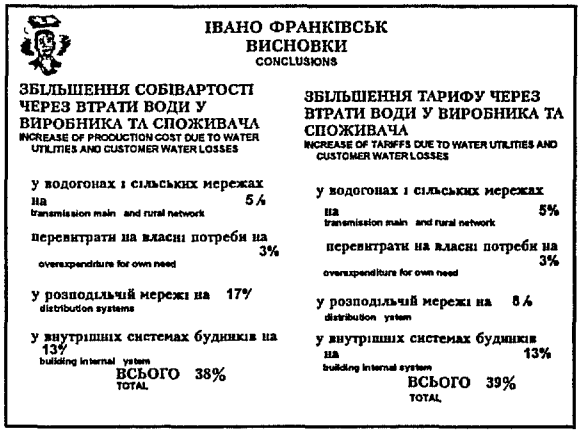

ВОДОСПОЖИВАННЯ НАСЕЛЕННЯМ
WATER USED BY RESIDENTS
ВИСНОВКИ
втрати у внутрішніх системах будинків 25-35% реалізованої води населенню
занижені усереднені норми реалізації води показник втрати споживачів
CONCLUSIONS
25-35% of water supplied to residents l lost in plumbing system
lowered average norm used for billing reveals unauthorized connections

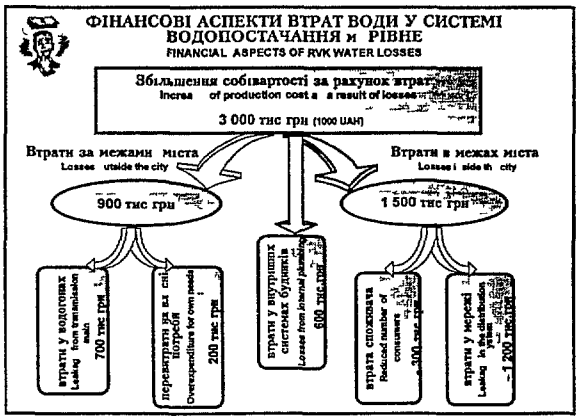
С Шеховцова Економічна оцінка втрат води

S Shekhovtsova Economical Assessment of Water Losses




ФІНАНСОВІ АСПЕКТИ ВТРАТ ВОДИ У СИСТЕМІ ВОДОПОСТАЧАННЯ м ІВАНО-ФРАНКІВСЬКА
FINANCIAL ASPECTS OF IFVK WATER LOSSES
1 700 тис грн
Втрати за межами міста
Losses outside the city
Втрати в межах міста
Losses inside the city
200 тис грн
100 тис грн
600 тис грн


ІВАНО ФРАНКІВСЬК
ВИСНОВКИ
CONCLUSIONS
ЗБІЛЬШЕННЯ СОБІВАРТОСТІ ЧЕРЕЗ ВТРАТИ ВОДИ У ВИРОБНИКА ТА СПОЖИВАЧА
INCREASE OF PRODUCTION COST DUE TO WATER UTILITIES AND CUSTOMER WATER LOSSES
у водогонах і сільських мережах на 5%
transmission main and rural network
перевитрати на власні потреби на 3%
overexpenditure for own need
у розподільчій мережі на 17%
distribution systems
у внутрішніх системах будинків на 13%
building internal ystem
ВСЬОГО 38%
TOTAL
ЗБІЛЬШЕННЯ ТАРИФУ ЧЕРЕЗ ВТРАТИ ВОДИ У ВИРОБНИКА ТА СПОЖИВАЧА
INCREASE OF TARIFFS DUE TO WATER UTILITIES AND CUSTOMER WATER LOSSES
у водогонах і сільських мережах на 5%
transmission main and rural network
перевитрати на власні потреби на 3%
overexpenditure for own need
у розподільчій мережі на 8%
distribution ystem
у внутрішніх системах будинків на 13%
building internal system
ВСЬОГО 39%
TOTAL


ФІНАНСОВІ АСПЕКТИ ВТРАТ ВОДИ У СИСТЕМІ ВОДОПОСТАЧАННЯ м РІВНЕ
FINANCIAL ASPECTS OF RVK WATER LOSSES
3 000 тис грн (1000 UAH)
Втрати за межами міста
Losses utside the city
Втрати в межах міста
900 тис грн
1 500 тис грн
700 тис грн
200 тис грн
600 тис грн
300 тис грн
1 200 тис грн

РІВНЕ
ВИСНОВКИ
CONCLUSIONS

ЗБІЛЬШЕННЯ СОБІВАРТОСТІ ЧЕРЕЗ ВТРАТИ ВОДИ У ВИРОБНИКА ТА СПОЖИВАЧА
INCREASE OF PRODUCTION COST DUE TO WATER UTILITIES ANDCUSTOMER WATER LOSSES.

у водогонах на transmission mains	9%
перевитрати на власні потреби на verexpenditure for vn need	3%
у розподільчій мережі на distribution systems	15%
втрата споживачів на ndocumented connection	4%
у внутрішніх системах будинків на building internal system	7%
ВСЬОГО TOTAL	39%

ЗБІЛЬШЕННЯ ТАРИФУ ЧЕРЕЗ ВТРАТИ ВОДИ У ВИРОБНИКА ТА СПОЖИВАЧА
INCREASE OF TARIFFS DUE TO WATER UTILITIES AND CUSTOMER WATER LOSSES

у водогонах на transmission mains	11%
перевитрати на власні потреби на overexpenditure for own eeds	4%
у розподільчій мережі на distribution systems	20%
втрата споживачів на undocumented connection	5%
у внутрішніх системах будинків на building internal system	10%
ВСЬОГО TOTAL	50%

ЗАХОДИ ДЛЯ ЗМЕНШЕННЯ АВАРІЙНОСТІ ТРУБ
ACTIVITIES AIMED AT REDUCING BREAKDOWNS

Інженер ЕРТ Львів
Engineer EPT-Lviv

Т Гіпп
T Gipp

ШЛЯХИ ЗМЕНШЕННЯ ВТРАТ ВОДИ
REDUCING WATER LOSSES

ПРОБЛЕМА PROBLEM	ВИРІШЕННЯ SOLUTION				
	Нові матеріали Quality Material	Реабілітація труб Pipeline Rehabilitation	Зонування Network Pressure	Сучасна сантехніка Modern Fixture	Облік Con umption Billing
Аварійність Breakdowns	+	+	+		
Витоки Pipeline Leakage	+	+	+		
Втрати в будинках Losses in Buildings	+		+	+	+
Водоспоживання Water Consumption	+	+	+	+	+

ПРІОРИТЕТНІСТЬ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ РОБІТ НА ТРУБОПРОВОДАХ
PIPELINES REHABILITATION PRIORITY

- Визначення ділянок відновлення або заміни труб
  Identify sections fo rehabilitation or pipe replacement
- Гідравлічна ізоляція зон
  Hydraulic zone paration
- План впровадження
  Implementation plan

МЕТОДИ ВІДНОВЛЕННЯ ТРУБ

REHABILITATION OF DISTRIBUTION SYSTEM

- Очистка
  Cleaning
- Внутрішнє покриття
  Lining
- Заміна труб
  Replacement

ОЧИСТКА ТРУБ

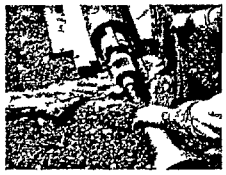
PIPE CLEANING

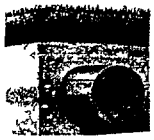
- Механічна очистка
  Mechanical cleaning
  скребки, щітки, резинові диски
  Scrapers swabs, rubber disks
- Гідравлічна очистка
  Flushing

ВНУТРІШНЄ ПОКРИТТЯ ТРУБ

INTERIOR PIPE LINING

- Цементування
  Cement morta
- Епоксидні смоли
  Epoxy re in
- Протягування пластикових труб
  Slip li ing





ЗАМІНА ТРУБ
REPLACEMENT

- Використання труб із високоякісних матеріалів
  Using pipes of high quality materials
- Умови прокладання нових труб
  Conditions of laying new pipes
  - ✔ відкрита прокладка
    Open laying
  - ✔ безтраншейний метод прокладки
    Tranchies laying

РЕАБІЛІТАЦІЯ РОЗПОДІЛЬЧОЇ МЕРЕЖІ ЛВК
REHABILITATION OF LVK's DISTRIBUTION SYSTEM

У м Львові щорічно перекладається приблизно 0 5% (7 10 км) загальної довжини розподільчої мережі
Annually about 0,6% (7 10 km) of distribution system general length are being replaced

Оптимальна кількість оновлення мережі щорічно має бути приблизно 2% загальної довжини розподільчої мережі
Optimal number of network renewal must be bout 2% of distribution system general length annually

РЕАБІЛІТАЦІЯ РОЗПОДІЛЬЧОЇ МЕРЕЖІ ЛВК
REHABILITATION OF LVK's DISTRIBUTION SYSTEM

		до 1945 р till 1945	1945 75 рр	1975 95 рр
Довжина мережі км Network length		150	310	440
Матеріал труб Pipe material	Чавун Cast iron	100%	50%	70 %
	Сталь Steel		50 %	30%
Термін експлуатації Service Lif	Чавун = 60 Cast iron	Сталь = 20 рок Steel	(yrs)	
Відновлення мереж км Network rehabilitation km		150	230	220

При відновленні 5% розподільчої мережі робота буде тривати ~ 13 років
Rehabilitation of 5 percent of total network will take 13 years

РЕАБІЛІТАЦІЯ РОЗПОДІЛЬЧОЇ МЕРЕЖІ ІФВГ
REHABILITATION OF IFVK's DISTRIBUTION SYSTEM

		до 1978 р till 1978	1978-85 рр	1985 95 рр
Довжина мережі км Netw rk length		210	210	70
Матеріал труб Pipe material	Чавун Cast iron	72%	56%	18%
	Сталь Steel	24%	42 %	29 %
	з б а ц r-c, a-c	4%	2%	53 %
Термін експлуатації Service Lif	Чавун =60 Cast iron	Сталь =20 Steel	Залізобетон = 50 r-c	років (yrs)
Відновлення мережі км Netw rk rehabilitation km		110	70	0

При відновленні 4% розподільчої мережі робота буде тривати ~ 9 років
Rehabilitation of 4 percent of total network will take 9 years

РЕАБІЛІТАЦІЯ РОЗПОДІЛЬЧОЇ МЕРЕЖІ РВК
REHABILITATION OF RVK's DISTRIBUTION SYSTEM

		до 1965 р till 1965	1966-81 рр	1982 96 рр
Довжина мережі км Netw rk length		76	55	124
Матеріал труб Pipe material	Чавун Cast iron	86%	73%	92 %
	Сталь Steel	14%	27%	8 %
Термін експлуатації Service Lif	Чавун = 60 C st iron	Сталь = 20 Steel	років (yrs)	
Відновлення мережі км Network rehabilitation km		67	33	40

При відновленні 5% розподільчої мережі робота буде тривати ~ 11 років
Rehabilitation of 5 percent of total network will take 11 years

Т Гіпп, М Трильовська Зменшення аварійності мережі

T Gipp, M Tryliovska Reducing the Rate of Breakdowns in the Water System

ШЛЯХИ ЗМЕНШЕННЯ ВТРАТ ВОДИ

WAYS OF REDUCING WATER LOSSES

Інженер ЕРТ
Engineer EPT

М Трильовська
M Tryliovska

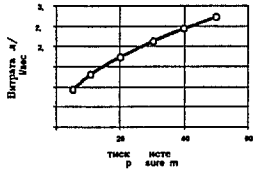
ШЛЯХИ ЗМЕНШЕННЯ ВТРАТ ВОДИ ЗОНУВАННЯ МЕРЕЖІ

WAYS OF REDUCING WATER LOSSES PRESSURE ZONES

$$Q = \mu\omega\sqrt{(2gH)}$$

Залежність витоків від тиску в мережі при постійних μ, ω

Dependence of leakage on pressure in the system at constant μ,

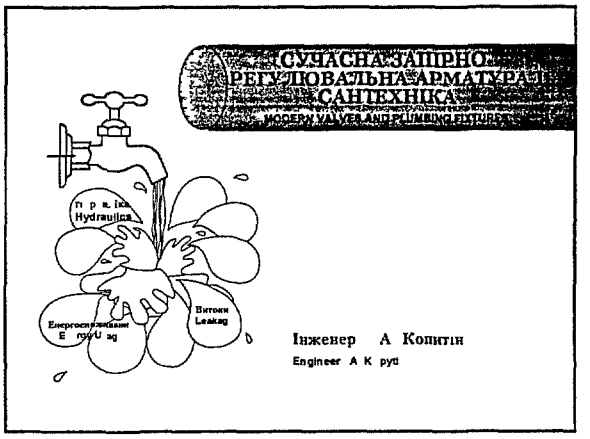


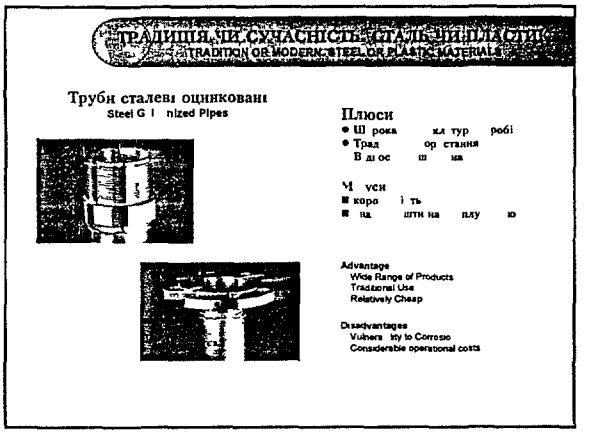
ВИСНОВКИ

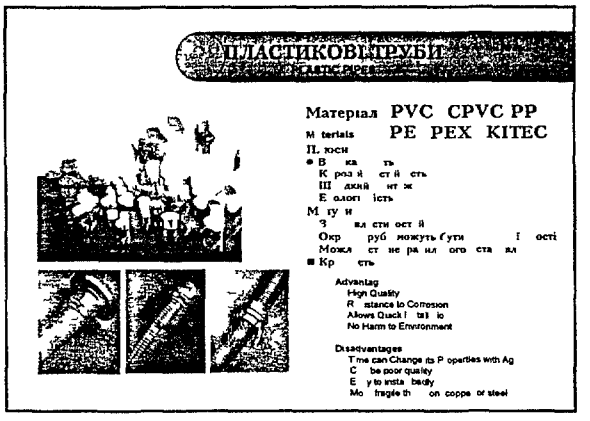
- Зменшення тиску в мережі на 1 атм зменшує витоки до 23 %
- зонування мережі по тиску може зменшити витоки на 20 %

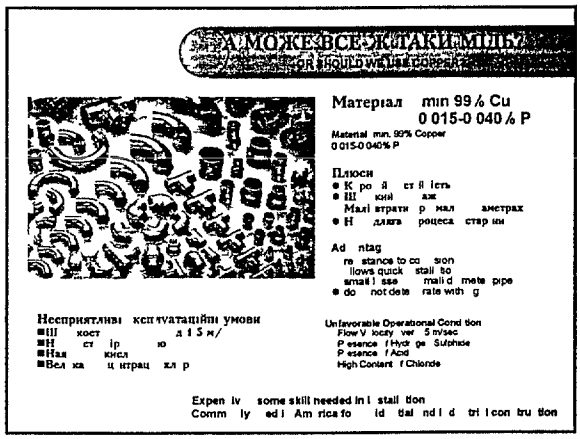
CONCLUSIONS

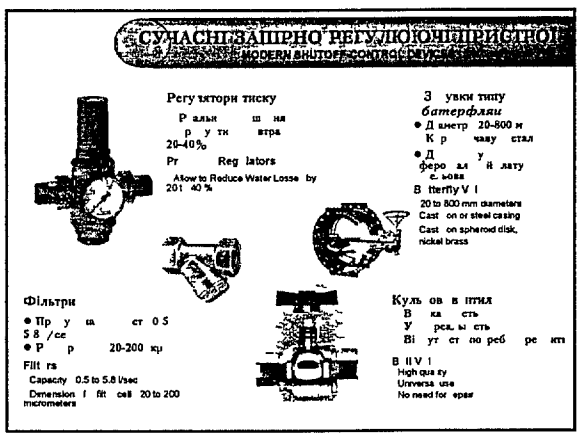
- reducing pressure by 1 atm reduces leakage by 23%
- network pressure zoning may reduce leakage by 20%

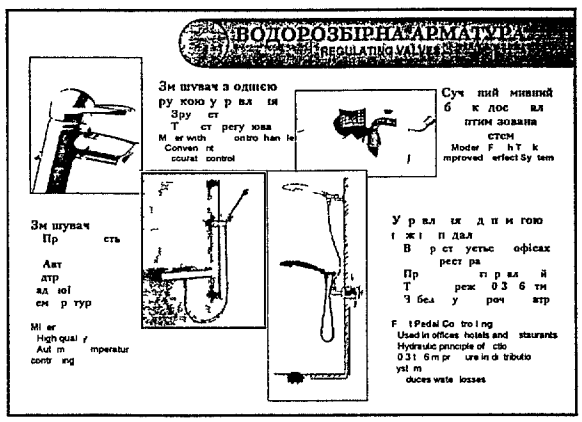

СУЧАСНА ЗАПІРНО-РЕГУЛЮВАЛЬНА АРМАТУРА І САНТЕХНІКА
MODERN VALVES AND PLUMBING FIXTURES
Hydraulics
Витоки
Leakag
Інженер А Копитін
Engineer A K pyt


ТРАДИЦІЯ ЧИ СУЧАСНІСТЬ: СТАЛЬ ЧИ ПЛАСТИК
TRADITION OR MODERN: STEEL OR PLASTIC MATERIALS
Трубн сталеві оцинковані
Steel G l nized Pipes
Плюси
Advantage
Wide Range of Products
Traditional Use
Relatively Cheap
Disadvantages
Vulnera ity to Corrosio
Considerable operational costs


ПЛАСТИКОВІ ТРУБИ
PLASTIC PIPES
Матеріал PVC CPVC PP
M terials PE PEX KITEC
Advantag
High Quality
R stance to Corrosion
Allows Quick I tal lo
No Harm to Environment
Disadvantages
T me can Change its P operties with Ag
C be poor quality
E y to insta lacity
Mo fragile th on coppe or steel


Матеріал min 99 % Cu
0 015-0 040 % P
Material min. 99% Copper
0 015-0 040% P
Плюси
Unfavorable Operational Cond tion
Flow V locity ver 5 m/sec
P esence f Hydr ge Sulphide
P esence f Acid
High Content f Chloride
Expen iv some skill needed in I stall tion
Comm ly ed i Am rica fo id tal nd I d tri I con tru tion


Регулятори тиску
Pr Reg lators
Fільтри
Filt rs
Capacity 0.5 to 5.8 l/sec
Куль ов в птил
B II V I
High qua ty
Universa use
No need for epair


Зм шувач з однією
ру кою у р вл ія
Суч ний мнний
б к дос вл
пти зована
стем
Зм шувач
Пр сть
Авт
дтр
ад ioi
ем р тур
Mi er
High qual y
Aut m mperatur
contr ng
У р вл ія д п и гою
г ж і п дал
В р ст уєтьс офісах
рест ра
Пр гі р вл й
Т реж 0 3 6 тн
Я бел у реч втр
F t Pedal Co tro l ng
Used in offices hotels and staurants
Hydraulic principle of ctio
0 31 6 m pr ure in di tributio
ys t m
duces wate losses

НОРМИ І СТАНДАРТИ ЯКОСТІ
NORMS & STANDARDS QUALITY

ISO	Міжнародні норми I tern tional Standard
ANSI	Американський Інститут Нормування American In titute f Standard
CEN	Европейський Комітет Нормування E opean Committee f Standard
DIN	Німецький Інститут Нормування G rman I titute f Standard
ДЕСТ	Державний Стандарт (Украіна) State Standard f Ukraine
AWWA	Стандарт Американської Асоціації Водопровідників American W Works A ociation Standard

РЕКОМЕНДОВАНІ ЗАХОДИ ДЛЯ СКОРОЧЕННЯ ВТРАТ ВОДИ ДЛЯ ГОТЕЛЮ У КАЛІФОРНІЇ
RECOMMENDED ACTIONS TO REDUCE WATER LOSSES AT A CALIFORNIA HOTEL

№	Назва заході ames Actio	Скорочення витра води eduction of Water low			Капітальні затрати $ Capital Costs	Строк окупності ror Payback eriod es
		м³ / обу m	% ві нуючого водо-поживання на ці цілі ofential savings % to the nsing water usage	$/р ($/year)		
			Н р perments			
1	Встановити краник вера ограничі ваі aerators on faucets	3 6	45 /	1500	3000	2
2	За нити заниані б ки 6 eplace flush toi tanks w Kei ones	10 8	50	4500	42750	9 5
2	Встановити гуючих миски б ах 6 ноет nsta er pleac concavers ae aplacement devices the toilets	3 4	15	1400	1500	1 1
			Пра. Laundry			
3	Встановлення системи оеторного використання води nstal wear ecamation ystem	25.2	60	11450	80000	7
3	Встановл ня системи оеторного використа ня води для ополскання б изни nstal ose we recycle ystem	9 7	25	3940	12000	3

С Шеховцова Налагодження обліку водоспоживаня

S Shekhovtsova Establishing Metering of Water

НАЛАГОДЖЕННЯ ОБЛІКУ ВОДОСПОЖИВАННЯ
IMPROVEMENT OF WATER CONSUMPTION ACCOUNTING

Інженер економіст ЕРТ Львів
C st Engineer EPT Lviv

С Шеховцова
S Sh khovts

ЩО СПРИЯЄ НАДМІРНОМУ ВОДОСПОЖИВАННЮ У ЖИТЛОВОМУ СЕКТОРІ
WHAT PROMOTES EXCESSIVE WATER CONSUMPTION IN HOUSING SECTOR.

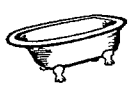
- відсутність системи обліку фактично спожитої води
  lack of consumption based billing
- низькі тарифи
  low tariffs

НАСЛІДКИ
IMPLICATIONS

- втрати води в будинках можуть досягати 50%
  water losses in buildings may reach 50 %
- населення інших районів міста відчуває гостру нестачу води
  population of other districts feels severe water dificiency
- на виробництво води що витікає водоканал витрачає орієнтовно 8 13% коштів
  Vodokanal expends about 8 13 % of funds for water production that leaks
- витоки оплачують споживачі незалежно від їх фактичного водоспоживання
  customers pay the s me whether water fixture are leaking or not

НАСЛІДКИ НЕЗАДОВІЛЬНОГО СТАНУ САНТЕХНІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ
CONSEQUENCES OF POOR CONDITION OF CUSTOMER PLUMBING FIXTURES

- Струмінь води товщиною у сірник призводить до втрат приблизно 500 літрів води за добу
  A mat h-thi k tre m f f ki g w t re its l p to 500 l/d l kag



- Через пошкоджений змішувач у ванній витікає приблизно 1 200 літрів води за добу
  A b throom f ltym re its in p t 1,200 l/d l kag

- Пошкоджений змивний бачок призводить до втрат приблизно 12 000 літрів води за добу
  A f ltyt ilet fl h ta k re it l p to 12 000 l/d l kag

ЗАХОДИ ЩОДО ЗМЕНШЕННЯ ВТРАТ ВОДИ У СПОЖИВАЧА
ACTIONS AIMED TO REDUCE CUSTOMER LOSSES

❶ Зменшення втрат із санітарно технічних приладів
Red t kag from pl mbi g fixtures

❷ Впровадження виставлення рахунку (і обов язковий збір коштів) на основі фактичного водоспоживання
U co umption ba ed billing m t ollect bill

❸ Встановлення реальних норм водоспоживання
Upd tl g of tha w t consumption norms

ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНОЇ САНТЕХНІКИ
USE OF MODERN PLUMBING FIXTURES

Затрати на впровадження від 125 000 до 150 000 грн (UAN)
Implementation cost

✓ Встановлення та ремонт сантехнічної арматури 10 000 шт (pc)
I st llation f 10 000 pieces of plumbing fixtur

Результат від впровадження
The implementation will save

✓ Економія води від 1 000 до 1 500 м³/доб (m /d y)
Wat ed

✓ Зменшення собівартості від 70 000 до 95 000 грн (UAH)
Prod ctl st red ed by

Період окупності до 5 років (ye)
P yba k period

ВСТАНОВЛЕННЯ ПОБУДИНКОВИХ ВОДОЛІЧИЛЬНИКІВ
INSTALLATION OF FLOW METERS AT BUILDING CONNECTIONS

Середня вартість встановлення імпортного лічильника 700грн (UAH)
A rag pri f f reig m d w t met l t llation

Середня вартість встановлення вітчизняного лічильника 400грн
A rag tim ted pri f local mad w t met t tall tl

Проблеми
P obl m

1 Сер ди й терм н експлуатац вітчизняних лічильник в 18 м с ц
A rag rvi lif f local met rs l 18 month
2 Додаткові експлуатаційні витрати
Add co t to billi g
3 Необх дність частого ремонту
F eq t r pairs eeded
4 Складність у визначенні водоспоживання кожної с м ї в межах будинку
Dividi g th co t betwee ma y us rs l difficult (leg lly)
5 Примусові заходи щодо оплати послуг неефективні
Pen ltl to f rc p yment limited
6 Лічильник не гарантує оплату рахунків
Doe t me people will pay bills

С Шеховцова Налагодження обліку водоспоживання

S Shekhovtsova Establishing Metering of Water

СТИМУЛИ ЩОДО ВСТАНОВЛЕННЯ ЛІЧИЛЬНИКІВ

FACTORS ENCOURAGING INSTALLATION OF FLOW METERS AT BUILDING CONNECTIONS

✓ Висока норма водоспоживання

High water consumption norm

✓ Високий тариф

High tariff

ВСТАНОВЛЕННЯ РЕАЛЬНИХ НОРМ ВОДОСПОЖИВАННЯ

UPDATING OF THE WATER CONSUMPTION NORMS

ЗВІТ

REPORTED

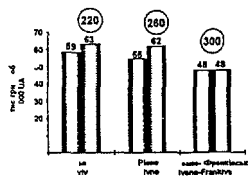
Середня норма (літри н людину/добу)

Av rag mou t of w ter con umed (lcd)

Л Lvi	203
Іва Фр кі ьк I oo-F ivak	300
Р е Rivne	230

ЗРОСТАННЯ ПОТЕНЦІЙНОГО ДОХОДУ ЗА РАХУНОК ЗБІЛЬШЕННЯ НОРМИ

INCREASE OF POTENTIAL REVENUE DUE TO INCREASED NORM



ПОРІВНЯННЯ ЗАХОДІВ ПО ЗМЕНШЕННЮ ВТРАТ ВОДИ

COMPARISON OF ACTIONS REDUCING CUSTOMER WATER LOSSES

❶ Зменшення втрат із санітарно технічних приладів

Red l k g from plumbing fixtu

❷ Виставлення рахунків на основі фактичного водоспоживання

Con mption ba ed billi g

❸ Встановлення реальних норм водоспоживання

Upd ti g of th w t consumption norms

☺ Позитивне

Ad ntag
он дж
water save
ж об вартості
educed production co

☹ Негативне

D ad ntage
ропк й тер р ств
hort rvi lif

☺ Позитивне

age
ку
ncourage w ter erv ion

☹ Не ати не

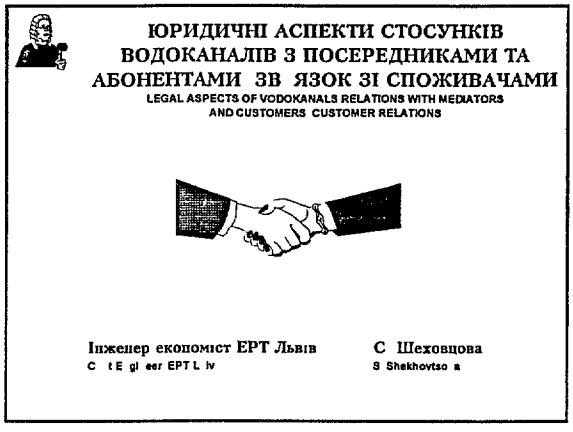
Disadvantag
на затр ка пр ва ж ня
on der le implementa on
ка й тер ку ності
long p ybs period

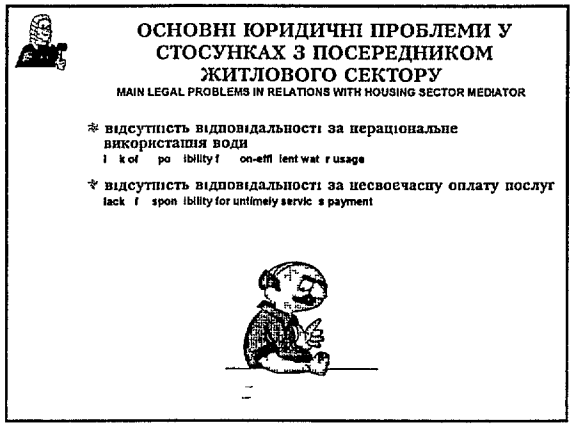
☺ По итивне

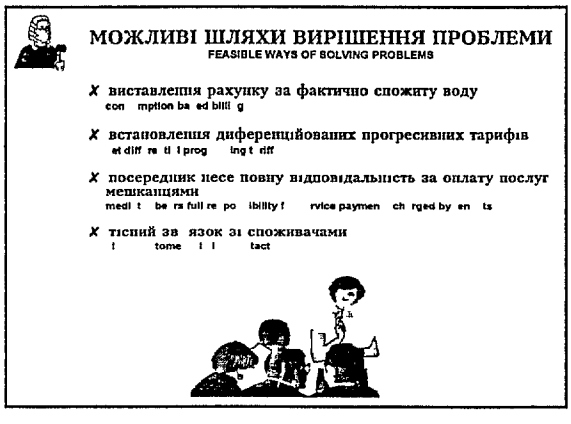
Advantages.
ата тр розадж ня
d not need impleme tation st
б льшення ду
incr of venue

☹ Негативне

Disadv tage
р бл твер ж я р
problem rel ted pr al of norm


ЮРИДИЧНІ АСПЕКТИ СТОСУНКІВ ВОДОКАНАЛІВ З ПОСЕРЕДНИКАМИ ТА АБОНЕНТАМИ ЗВ ЯЗОК ЗІ СПОЖИВАЧАМИ
LEGAL ASPECTS OF VODOKANALS RELATIONS WITH MEDIATORS AND CUSTOMERS CUSTOMER RELATIONS
Інженер економіст ЕРТ Львів
С Шеховцова

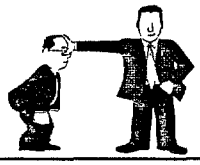

ОСНОВНІ ЮРИДИЧНІ ПРОБЛЕМИ У СТОСУНКАХ З ПОСЕРЕДНИКОМ ЖИТЛОВОГО СЕКТОРУ
MAIN LEGAL PROBLEMS IN RELATIONS WITH HOUSING SECTOR MEDIATOR
відсутність відповідальності за нераціональне використання води
відсутність відповідальності за несвоєчасну оплату послуг


МОЖЛИВІ ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ
FEASIBLE WAYS OF SOLVING PROBLEMS
виставлення рахунку за фактично спожиту воду
встановлення диференційованих прогресивних тарифів
посередник несе повну відповідальність за оплату послуг мешканцями
тісний зв язок зі споживачами

ОСНОВНІ ЮРИДИЧНІ СУПЕРЕЧНОСТІ МІЖ ВОДОКАНАЛОМ ТА ПОСЕРЕДНИКОМ

MAIN LEGAL CONTRADICTIONS BETWEEN VODOKANAL AND MEDIATOR

- компенсація затрат на технічне обслуговування внутрішньобудинкових водопровідно каналізаційних мереж та санітарно-технічних приладів
  refund costs for maintenance and internal building water and sewerage
  yst m d plumbi g fixt r s
- встановлення засобів обліку водоспоживання
  l tall w t r consumption metering d ic



ШЛЯХИ УСУНЕННЯ СУПЕРЕЧНОСТЕЙ

WAYS ELIMINATING CONTRADICTIONS

- власник здійснює ремонт та експлуатацію внутрішньобудинкових водопровідно каналізаційних мереж та санітарно-технічних приладів за власні кошти
  the ow er is t pay c ta f r peration d repair of i temal buildi g
  water a d sew rag syst m d pi mbi g fixtu es
- водоканал встановлює засоби обліку водоспоживання за власні кошти з подальшим відшкодуванням затрат через тарифи
  vod k n l h ll l l tall tion f d vice t mete wat consumption
  to be furth r ref ded through ettl g tariffs

ОСНОВНІ ПІДХОДИ У ПРОСУВАННІ ПОСЛУГ ВІД ВИРОБНИКА ДО СПОЖИВАЧА

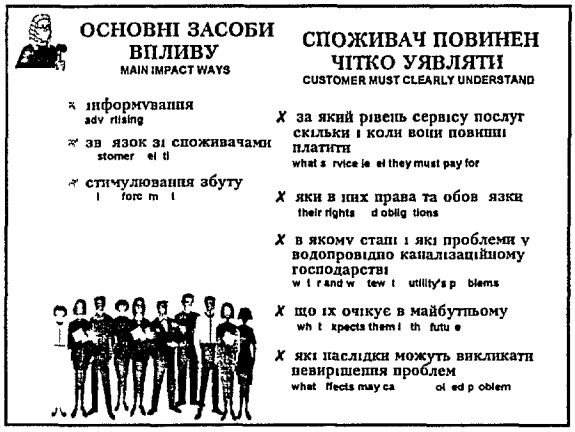
MAIN APPROACHES IN PROMOTION OF SERVICES FROM PRODUCER TO CONSUMER

- створення матеріальної відчутності послуг які легко усвідомлюються споживачем
  m k th cu l me w f
  th rvi p od ct
- подолання опору між споживачем послуг та їх виробником
  om m nd
  p od re l

ШЛЯХИ ДОСЯГНЕННЯ

WAYS OF REALIZATION

- інформування
  inf rm tion
- переконання
  pe ion
- нагадування
  mi d
- створення позитивного іміджу підприємства
  mak po iti im g f prod
- доброзичливе відношення до споживача
  lome rvi peopl i t relation


ОСНОВНІ ЗАСОБИ ВПЛИВУ
MAIN IMPACT WAYS
інформування
adv rtising
зв язок зі споживачами
stomer ei ti
стимулювання збуту
l forc m t
СПОЖИВАЧ ПОВИНЕН ЧІТКО УЯВЛЯТИ
CUSTOMER MUST CLEARLY UNDERSTAND
за який рівень сервісу послуг скільки і коли вони повинні платити
what s rvice le el they must pay for
яки в них права та обов язки
their rights d oblig tions
в якому стані і які проблеми у водопровідно каналізаційному господарстві
w t r and w tew t utility's p blems
що їх очікує в майбутньому
wh t xpects them i th futu e
які наслідки можуть викликати невирішення проблем
what ffects may ca oi ed p oblem

ІНФОРМУВАННЯ ЧЕРЕЗ ЗАСОБИ МАСОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ
MASS MEDIA ADVERTISING
газетна
ew p pe ad rti ing
журнальна
magazi d rti i g
на телебаченні
TV d rti i g
на радіо
radio dverti i g
почтою
direct mail ad rti i g
зовнішня
p blicity

АНАЛІЗ ФІНАНСОВОГО СТАНУ ВОДОКАНАЛІВ

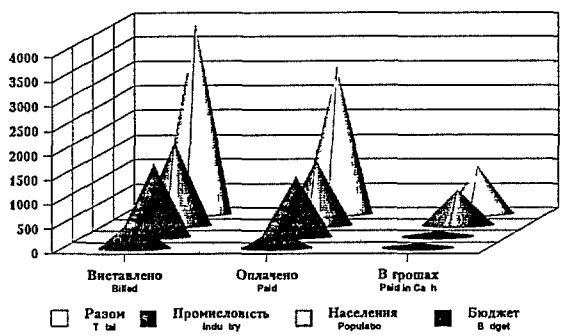
ANALYSIS OF VODOKANALS FINANCIAL CONDITION

Інженер ЕРТ Львів
Engineer EPT-Lviv

В Паюсова
V Payusova

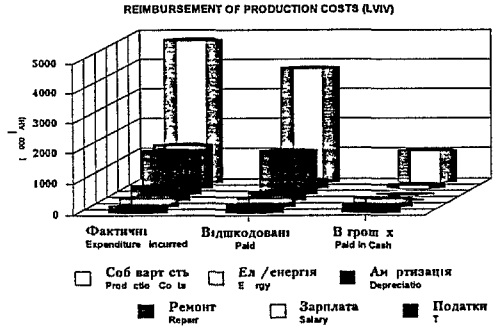
ДОХОДИ ВІД ЗБУТУ ПОСЛУГ (Львів)

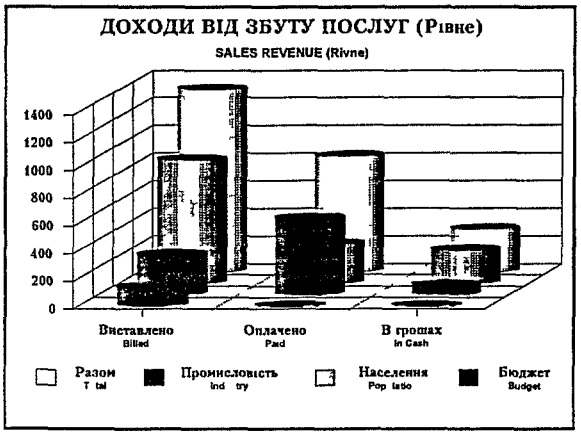
SALES REVENUE

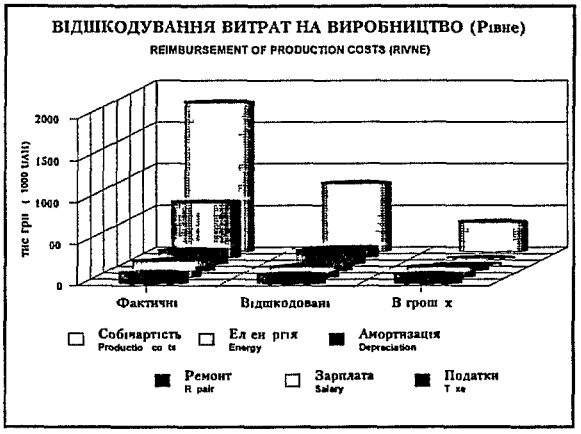


ВІДШКОДУВАННЯ ВИТРАТ НА ВИРОБНИЦТВО (Львів)

REIMBURSEMENT OF PRODUCTION COSTS (LVIV)



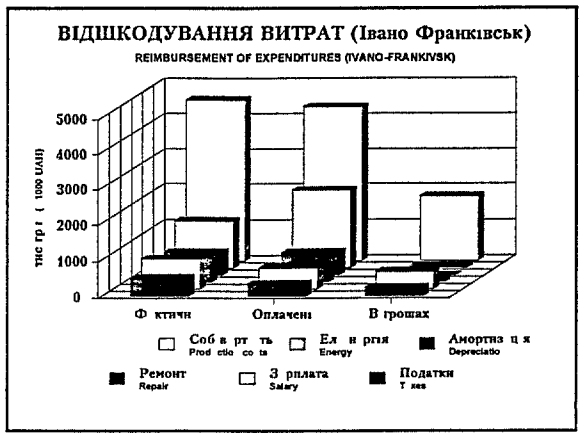

ДОХОДИ ВІД ЗБУТУ ПОСЛУГ (Рівне)
SALES REVENUE (Rivne)
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
Виставлено
Billed
Оплачено
Paid
В грошах
in Cash
Разом
Промисловість
Населення
Бюджет
Budget

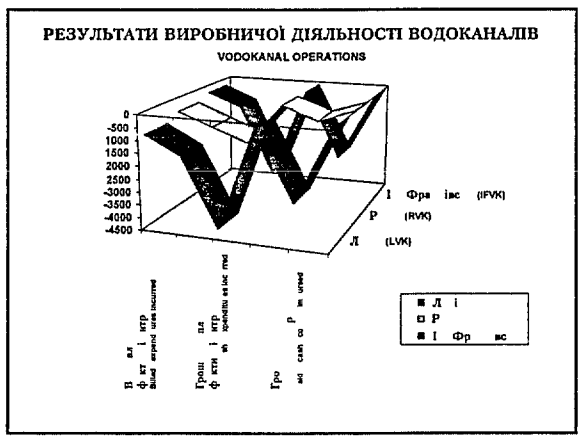

ВІДШКОДУВАННЯ ВИТРАТ НА ВИРОБНИЦТВО (Рівне)
REIMBURSEMENT OF PRODUCTION COSTS (RIVNE)
2000
1500
1000
0
Фактичні
Відшкодовані
В грошах
Собівартість
Енергія
Energy
Амортизація
Depreciation
Ремонт
Зарплата
Salary
Податки

ДОХОДИ ВІД ЗБУТУ ПОСЛУГ (Івано Франківськ)
SALES REVENUE (IVANO-FRANKIVSK)
4000
3500
3000
2500
2000
1500
1000
500
0

В Паюсова Скорочення втрат у споживачів - шлях до економічної ефективності роботи ВК

V Payusova Economic Improvement by Consumer Loss Reduction





ЕКОНОМІЧНИЙ ЕФЕКТ ВІД СКОРОЧЕННЯ ВТРАТ ВОДИ У СПОЖИВАЧІВ

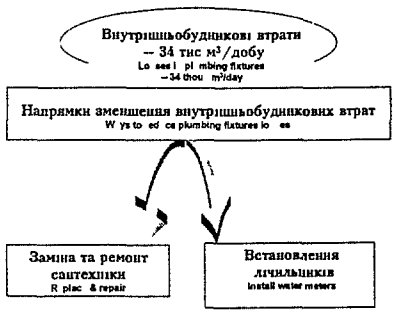
ECONOMICS OF CUSTOMER WATER LOSSES

Інженер ЕРТ Львів
Engineer EPT-Lviv

В Паюсова
V Payusova

СКОРОЧЕННЯ ВТРАТ ВОДИ У СПОЖИВАЧІВ

CUSTOMER WATER LOSS REDUCTION



СКЛАДОВІ ЕФЕКТУ ВІД ЗАМІНИ ТА СВОЄЧАСНОГО РЕМОНТУ САНТЕХНІКИ

IMPACT OF THE REPLACEMENT AND TIMELY REPAIR OF PLUMBING FIXTURES

1. Скорочення непродуктивних витрат води у споживачів
   Red ti f cu tomer wate wa tag
2. Зниження собівартості води за рахунок зменшення її підйому
   Dec of p od tion co t d to decre ed wate prod tion
3. Зменшення споживання електроенергії
   Red ti of gy n mption

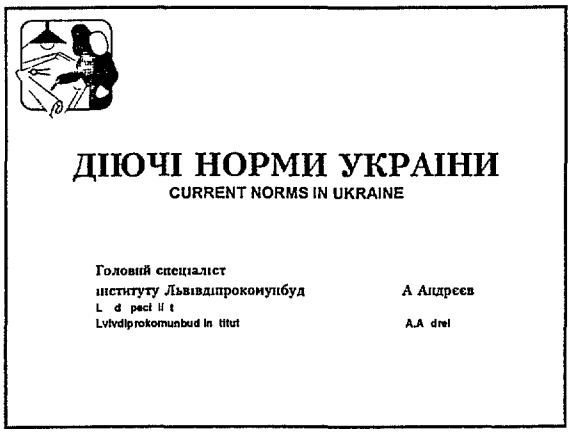
СКЛАДОВІ ЕФЕКТУ ВІД ВСТАНОВЛЕННЯ ЛІЧИЛЬНИКІВ

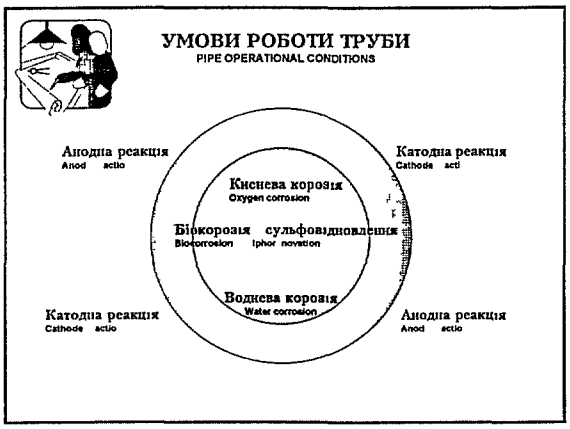
SOME EFFECTS FROM WATER METERS INSTALLATION

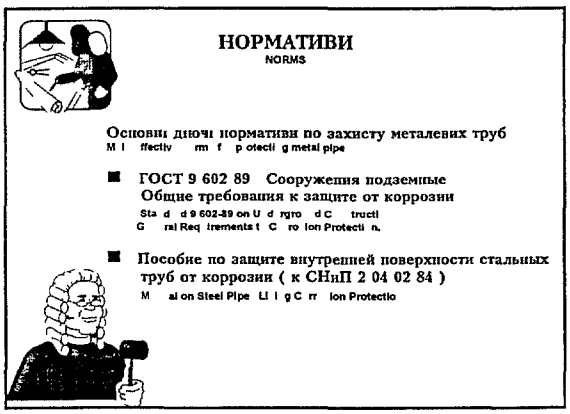
- Економія води у споживачів
  Customers water ving
- Зменшення під йому води
  Decre of wate production
- Зниження витрат на виробництво води
  Decreas of wate prod tion expenditure
- Зменшення споживання електроенергії
  Redu tion of energy con mption

А Андрєєв Діючі норми України

A Andreev Current Ukrainian Norms

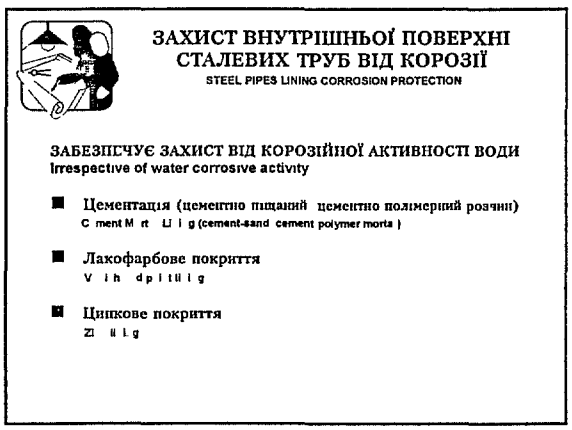


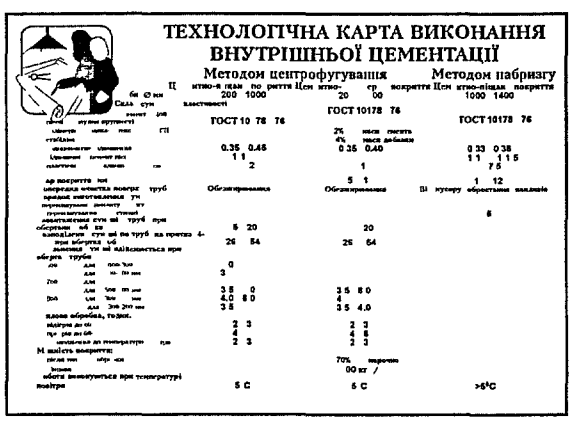




А Андрєєв Діючі норми України

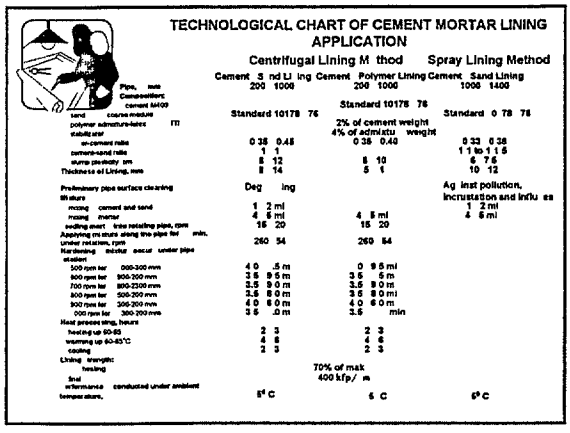
A Andreev Current Ukrainian Norms





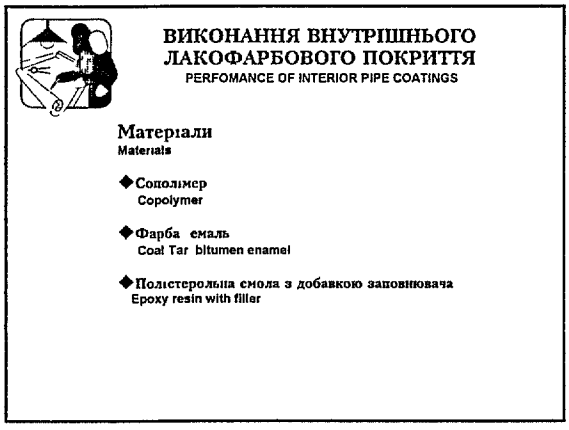
А Андрєєв Діючі норми України

A Andreev Current Ukrainian Norms



TECHNOLOGICAL CHART OF CEMENT MORTAR LINING APPLICATION

	Centrifugal Lining M thod		Spray Lining Method
Pipe, mm	Cement S nd Li ing 200 1000	Cement Polymer Lining 200 1000	Cement Sand Lining 1000 1400
Concrete: cement M400		Standard 10178 76	
sand coarse medium	Standard 10178 76		Standard 0 78 76
polymer admixture-latex m		2% of cement weight	
stabilizer		4% of admixtu weight	
on-cement ratio	0 35 0.45	0 35 0.40	0 33 0 38
cement-sand ratio	1 1		1 1 to 1 1 5
slurry plasticity, cm	8 12	8 10	6 7 5
Thickness of Lining, mm	8 14	5 1	10 12
Preliminary pipe surface cleaning	Deg ing		Ag inst pollution, incrustation and inclu es
Slurry			
mixing cement and sand	1 2 ml		1 2 ml
mixing inverter	4 5 ml	4 5 ml	4 5 ml
sedimentation time rotating pipe, rpm	15 20	15 20	
Applying mortar along the pipe for min.			
under rotation, rpm	260 54	260 54	
Hardening mortar occur under pipe stationary			
500 rpm for 000-300 mm	4 0 .5 m	0 9 5 ml	
600 rpm for 800-300 mm	3 5 9 5 m	3 5 5 m	
700 rpm for 800-2500 mm	3.5 9 0 m	3.5 9 0 m	
800 rpm for 500-200 mm	3.5 8 0 m	3 5 8 0 ml	
900 rpm for 300-200 mm	4 0 8 0 m	4 0 8 0 m	
000 rpm for 300-200 mm	3 5 .0 m	3.5 min	
Heat processing, hours			
heating up 60-65	2 3	2 3	
warming up 60-65°C	4 5	4 5	
cooling	2 3	2 3	
Lining length:			
heating		70% of mak	
final		400 kfp/ m	
inflammable conducted under ambient temperature,	5° C	5 C	5° C



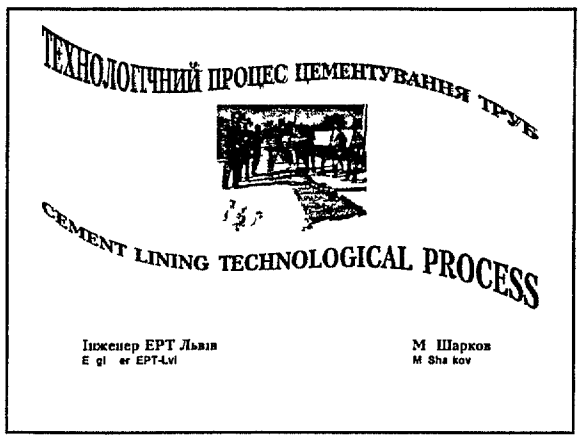
ВИКОНАННЯ ВНУТРІШНЬОГО ЛАКОФАРБОВОГО ПОКРИТТЯ

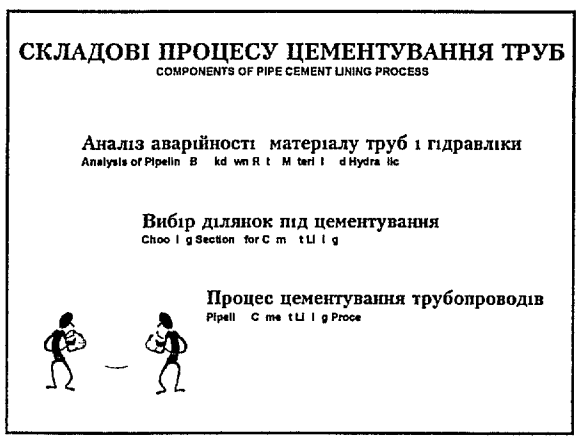
PERFOMANCE OF INTERIOR PIPE COATINGS

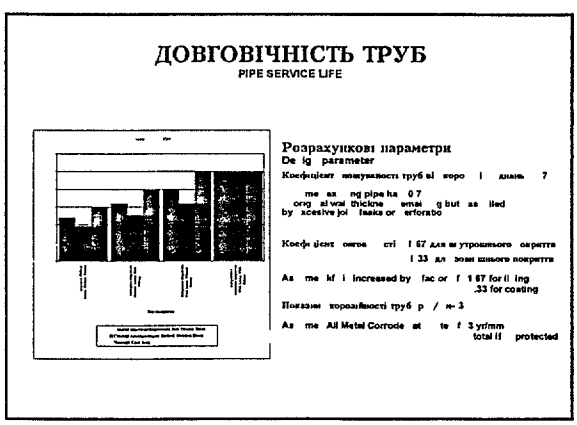
Матеріали

Materials

- Сополімер
  Copolymer
- Фарба емаль
  Coal Tar bitumen enamel
- Полістерольна смола з добавкою заповнювача
  Epoxy resin with filler


ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС ЦЕМЕНТУВАННЯ ТРУБ
CEMENT LINING TECHNOLOGICAL PROCESS
Інженер ЕРТ Львів
E gi er EPT-Lvi
М Шарков
M Sha kov


СКЛАДОВІ ПРОЦЕСУ ЦЕМЕНТУВАННЯ ТРУБ
COMPONENTS OF PIPE CEMENT LINING PROCESS
Аналіз аварійності матеріалу труб і гідравліки
Analysis of Pipelin B kd wn R t M teri l d Hydra lic
Вибір ділянок під цементування
Choo l g Section for C m t Li l g
Процес цементування трубопроводів
Pipell C me t Li l g Proce


ДОВГОВІЧНІСТЬ ТРУБ
PIPE SERVICE LIFE
Розрахункові параметри
De ig parameter
Показник корозійності труб p / м 3
All Metal Corrode

ВИБІР ДІЛЯНКИ ДЛЯ ЦЕМЕНТУВАННЯ
CHOOSING SECTION FOR CEMENT LINING

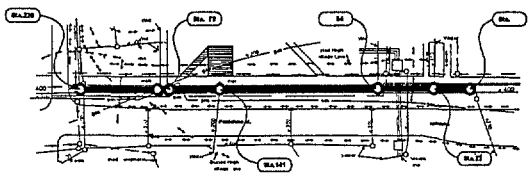
ПРИНЦИП ВИБОРУ

- вік труб
- матеріал труб
- фізичний стан
- аварійність
- тип з єднань і арматура
- навколишні умови

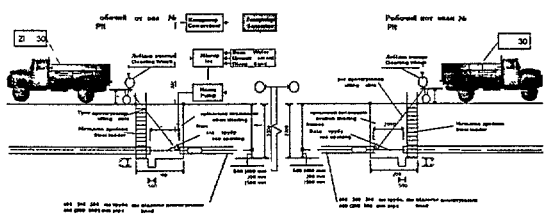
CHOICE PRINCIPLE

- g f pipe
- m terl l f pipe
- physical condition
  bre kdown te
- types of joi ts d fitti g
  mbient condition

ВИБІР ДІЛЯНКИ ДЛЯ ЦЕМЕНТУВАННЯ
CHOOSING SECTION FOR CEMENT LINING



ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС ЦЕМЕНТУВАННЯ ТРУБ
CEMENT LINING TECHNOLOGICAL PROCESS



ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ЦЕМЕНТУВАННЯ ТРУБ
PIPE CEMENT LINING EQUIPMENT

Г ратор
P wer Generator

П ель управл ння
ге ер тором
Generator Co trol Pannel

ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ЦЕМЕНТУВАННЯ ТРУБ
PIPE CEMENT LINING EQUIPMENT

Панель управл ння
мпре ром
Comp or Co trol Pa el

Ком ре ор
Compre or

ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ЦЕМЕНТУВАННЯ ТРУБ
PIPE CEMENT LINING EQUIPMENT

Зм шува і с для
р ину
Mi er d Li ing P mp

Н ос дл ро чину
Li ing P m

ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ЦЕМЕНТУВАННЯ ТРУБ
PIPE CEMENT LINING EQUIPMENT

Лебідка для прочистки
Cleaning Wi ch

Установка лебідки н а томобіль
Loading Clea ing Winch on Truck

ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ЦЕМЕНТУВАННЯ ТРУБ
PIPE CEMENT LINING EQUIPMENT

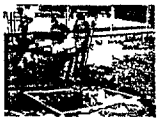
Лебідка для цем нтування труб
Lining Winch

Скребки для труби д аметром 200 мм
Scraper for 200-mm Pipe

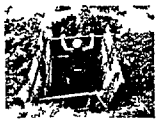
Випробувальн ке цементування труб ді метром 200 мм
T st Lining f 200-mm Pipe

Ц м тувальна м шин для труб д аметром 200 мм
Cement Li ing Machine for 200-mm Pipe

ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ЦЕМЕНТУВАННЯ ТРУБ
PIPE CEMENT LINING EQUIPMENT



Р м тка отл ваі
i Layou



Кр пл ш от вання
Sho ng wal

Котуш для протягув нн рос
Spo i f Optic Fibe Rod

РЕКОМЕНДОВАНА ТОВЩИНА ЦЕМЕНТУВАННЯ ТРУБОПРОВОДІВ

RECOMMENDED THICKNESS OF CEMENT-MORTAR LINING FOR PIPELINES IN PLACE

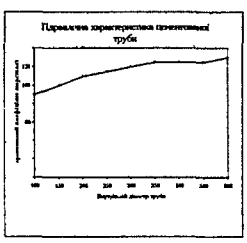
Тип труби Type f Pipe					
С р стал Old Steel		Ст р уппа т з к к го уну Old and New Ca t iro and Ductl iron		Н стал New Steel	
Номінальн діаметр, мм Nominal Diameter	Номінальна товщина цементуван мм Nominal thickness of ning	Номінальн діаметр мм Nominal meter	Номінальна товщина цементування мм Nominal thickness of lining	Ном альн діаметр мм Nominal diameter	Ном альна товщина цементуван мм Nominal thickness of lining m
100-300	6 4	100-250	3 2	100-300	4 8
350-550	7 9	300-900	4 8	350-900	6 4
600 1500	9 5	900	6 4	1050 1500	9 5
>1500	12 7			1700 2300	11 1
				2300	12 7

ГІДРАВЛІКА

HYDRAULICS

Критерії виконання викінчення поверхні

Perform ce Criteri 8 rfac Fini h



Таблиця співвідношення коефіцієнтів шорсткості

Gu r tised Factor C rrel tion T ble

М pi л Material	Хаз Bi ян Hazen-William	Дарсі Вейсбах Darsi-Wai bach
Ч у Cast ro	130-140	0 85
С ал Steel	140-150	0 15

С Шеховцова Економіка цементування труб

S Shekhovtsova Economics of Cement Lining

ЕКОНОМІКА ЦЕМЕНТУВАННЯ ТРУБ
ECONOMIC ASSESSMENT OF PIPE CEMENT LINING

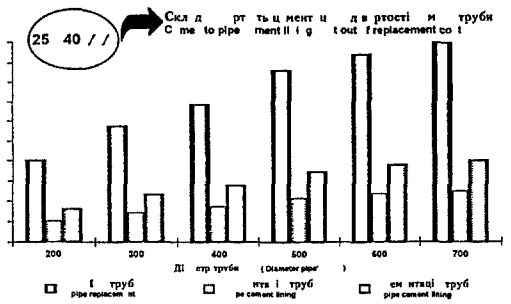
Інженер економіст ЕРТ Львів
C t E gi eer EPT-Lvi

С Шеховцова
S Sh khovtso

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ВИСОКОЯКІСНИХ МАТЕРІАЛІВ ТА ТЕХНОЛОГІЙ
EFFECTIVENESS OF USING HIGH QUALITY MATERIALS AND TECHNOLOGIES

	Вартість (грн/1п м) Co t UAH/m	Термін експлуатації роки S rvice Lif y rs	Питомі капітальні вкладення грн/рік Specific C pital tments UAH/m³
Використання високоякісних сталевих труб High Quality Steel Pipe R pl m t	200	25	8
Використання труб з ковкого чавуну Ductile Iron Pipe R placeme t	240	75	3
Цементування труб Pipe C me t Li i g	100	25	4

ПОРІВНЯННЯ ВАРТОСТІ ЦЕМЕНТАЦІЇ ТА ЗАМІНИ ТРУБ
COST COMPARISON OF PIPE CEMENT LINING AND REPLACEMENT



New Independent States (NIS)

★ **EPT Regional Offices**

The Environmental Policy and Technology (EPT) Project Environmental degradation and natural resource mismanagement threaten public health biodiversity and economic vitality in the New Independent States (NIS) To assist the NIS in alleviating these problems the U S Agency for International Development (USAID) began the EPT Project in 1993 EPT provides technical assistance and policy advice in the environmental sector and promotes environmentally sound economic development through public and private U S and NIS partnerships The EPT Project is managed by USAID with support from the U S Environmental Protection Agency (USEPA) For assistance in project design management and implementation USAID has agreements with CH2M HILL International Harvard Institute for International Development and ISAR As the primary EPT contractor CH2M HILL International has the lead role in delivering technical assistance logistical support and policy support for selected projects EPT Regional Offices are located in Washington D C Moscow Russia Kyiv Ukraine and Almaty Kazakstan

CH2M HILL International Consortium of Subcontractors Center for International Environmental Law Clark Atlanta University/Historically Black Colleges Universities and Minority Institutions Technology Consortium Consortium for International Development Ecojuris Environmental Compliance Inc Harvard Institute for International Development Hughes Technical Services Company International Programs Consortium International Resources Group Interfax K&M Engineering Ogden Environmental and Energy Services Price Waterhouse the World Wildlife Fund and numerous local subcontractors and cooperators throughout the NIS

Environmental Policy and Technology Project
A USAID Project Consortium led by CH2M HILL

CH2M HILL International Services Inc
P O Box 24548 Denver Colorado 80224 U S A

61