

- Заключний звіт -

**„Транскордонний менеджмент водного господарства в
українсько-польському прикордонному регіоні басейну
річок Західний Буг та Сян“**

Проект з надання консультативної допомоги

FKZ 308 01 143

ДРЕБЕРІС ҐбмГ

Gostritzer Str. 61-63

01217 Dresden

Штадтентвессерунґ Дрезден ҐбмГ

Scharfenberger Str. 152

01139 Dresden

Дрезден, 31 січня 2008р.

Зміст

1. Вступ	6
2. Стан водойм.....	11
2.1. Дані басейну річки	11
2.2. Клімат і гідрологічні умови	14
2.3. Якість води поверхневих водойм.....	14
3. Стан утилізації стічних вод.....	20
3.2. Загальні правові і адміністративні умови	24
3.2.1. Нормативні основи українського водного господарства.....	24
3.2.2. Регулювання комунального господарства	26
3.2.3. Підвищення тарифів.....	27
3.2.4. Загальні економічні умови.....	28
3.3. Стан утилізації стічних вод в басейні ріки Західний Буг	28
3.3.1. Споживання води	29
3.3.2. Забруднення водойм стічними водами	29
3.3.3. Відведення стічних вод і їхня очистка	31
3.3.4. Аналіз даних анкет	35
3.4. Ситуація в українській частині басейну ріки Сян	38
4. Висвітлення ситуації у вибраних містах.....	40
4.1. Місто Львів	40
4.1.1. Дані про каналізацію міста Львова	40
4.1.2. Характеристики очисних споруд міста Львова	40
4.1.3. Біологічна очистка	41
4.1.4. Обробка осаду.....	42
4.2. Місто Нововолинськ	42
4.2.1. Водовідведення	42
4.2.2. Утилізація стічних вод	44
4.2.3. Обробка осаду.....	47
4.3. Місто Червоноград	48
4.3.1. Водовідведення.....	48
4.3.2. Утилізація стічних вод	50
4.3.3. Обробка осаду.....	54
5. Вказівки щодо модернізації утилізації стічних вод	56
5.1. Загальні вказівки.....	56

5.1.1. Водовідведення	56
5.1.2. Утилізація стічних вод	56
5.1.3. Обробка осаду	58
5.1.4. Покращення охорони водойм	58
5.2. Місто Львів	61
5.2.1. Каналізація	61
5.2.2. Утилізація стічних вод	61
5.2.3. Обробка осаду	62
5.3. Місто Нововолинськ	62
5.3.1. Водовідведення	62
5.3.2. Утилізація стічних вод	64
5.3.3. Обробка осаду	65
5.4. Місто Червоноград	67
5.4.1. Водовідведення	67
5.4.2. Утилізація стічних вод	67
5.4.3. Обробка осаду	68
6. Пропозиції подальшої співпраці	70
6.1. Пріоритети подальшого розвитку області	70
6.2. Концепція наступного проекту розвитку каналізаційної інфраструктури у регіоні	70
6.2.1. Вихідна ситуація	70
6.2.2. Необхідні дії	70
6.2.3. Мета та суть заходу	71
6.2.4. Витрати	72
6.2.5. Фінансування	73
6.3. Інші ініціативи німецько-українських проектів у сфері охорони водойм	73
6.3.1. Центр компетенції та вишколу водовідвідного господарства	73
6.3.2. Центр очистки стічних вод для підприємств з обробки поверхонь	74
6.3.3. Санація сміттєховища у Львові	75
6.4. Можлива підтримка	75
7. Оцінка	76
7.1. З боку підприємств	76
7.2. Наукова оцінка	76
7.3. З боку управлінських органів	77
7.4. Бачення співпраці з боку німецьких керівників проекту	78

8. Підсумки та перспективи.....	80
Перелік додатків	81
Джерела	82

Перелік зображень

Малюнок 1: Басейн річки Західний Буг	12
Малюнок 2: Фізіографічні регіони басейну ріки Західний Буг	13
Малюнок 3: Фактори перевищення параметрів концентрації (90-Percentile) в ріці Буг, 2000р. [2].....	15
Малюнок 4: Зміна параметрів концентрації, 1996 – 1999рр.	16
Малюнок 5: Якість води Західного Бугу за вимогами ЄС.....	18
Малюнок 7: Густота населення і ступінь підключення до очисних споруд в Україні порівняно з іншими європейськими країнами	20
Малюнок 7: Сучасні (м. Чернігів, зліва) і застарілі насосні станції (м. Червоноград, справа)..	21
Малюнок 8: Споживання води в українських містах в літрах на жителя за добу	22
Малюнок 9: Переповнені мулові майданчики на очисних спорудах м. Червоноград.....	23
Малюнок 10: Точкові джерела в басейні річки Західний Буг	32
Малюнок 11: Головна насосна станція КНС5 в м. Нововолинськ	44
Малюнок 12: Аеротенки на очисних спорудах м. Нововолинськ.....	46
Малюнок 13: Мулові майданчики на очисних спорудах м.Нововолинськ	48
Малюнок 14: Вимірювальний канал Вентурі на вході ОС м.Червоноград	52
Малюнок 15: Аеротенк на ОС м. Червоноград.....	54
Малюнок 16: Мулові майданчики на ОС м. Червоноград	55
Малюнок 17: Повітродувна станція ОС м. Червоноград.....	57
Малюнок 18: Прийомна камера на ОС м. Червоноград.....	64

Перелік таблиць

Таблиця 1: Національне підпорядкування басейну річки Західний Буг	11
Таблиця 2: Притоки Західного Бугу	12
Таблиця 3: Кількість відтоку води в Західний Буг	14
Таблиця 4: Використання води в українській частині басейну ріки Західний Буг	29

Таблиця 5: Забруднення шкідливими речовинами з точкових джерел в Україні	29
Таблиця 6: Забруднення шкідливими речовинами на польсько-українському кордоні і біля Варшави.....	30
Таблиця 7: Забруднення Балтійського моря шкідливими речовинами з української території	30
Таблиця 8: Очисні споруди в українській частині басейну ріки Західний Буг	33
Таблиця 9: Розподіл забруднення шкідливими речовинами за центральними і дифузними джерелами.....	35
Таблиця 10: Результати анкетування.....	36
Таблиця 11: Великі українські населені пункти в басейні ріки Сян	39
Таблиця 12: Очисні споруди м. Львів	40
Таблиця 13: Головні насосні станції м.Нововолинськ	42
Таблиця 14: Головні насосні станції в м. Червоноград.....	49

1. Вступ

Ріка „Західний Буг” (далі просто Буг)¹, яка бере початок в Україні і тече в Польщу, а також українські притоки польської ріки Сян мають, як міжнародні водойми, безпосередній вплив на екологічну ситуацію в Європейському Союзі. У той час, як Польща після вступу до ЄС має велику підтримку із Брюсселя для розвитку комунальної інфраструктури і розбудови водного та водовідвідного господарства, на українському боці дотепер відсутні кошти, які привели б до модернізації водовідвідного господарства та покращення охорони водойм.

Штадтентвессерунг Дрезден Г'мБГ (Гельгенвассер Група) та міжнародна консалтингова група DREBERIS (раніше INERCONSULT) в рамках проекту "Транскордонний менеджмент водного господарства в басейні річок Західний Буг та Сян" переслідували мету проаналізувати стан та перспективи розвитку українського водовідвідного господарства в районах, які межують з Польщею, а таким чином і з Європейським Союзом (ЄС) і прискорити можливі перспективи розвитку, технічну і фінансову підтримку.

У проміжному звіті від серпня 2007 були представлені перші результати. Проект аналізу водовідвідного господарства в українській частині басейну польсько-українських прикордонних річок Західний Буг та Сян завершився до 31 січня 2008. Даний заключний звіт презентує роботи, проведені в рамках проекту і зроблені на їх основі висновки.

Опрацювання проекту поділили на 6 етапів:

1. Стан водовідвідного господарства у регіоні
2. Проведення спільних круглих столів з метою обговорення пріоритетів розвитку
3. Дослідження і консультація обраних споруд
4. Проведення конференції „Німецько-український обмін досвідом у сфері природоохоронних технологій охорони водойм“
5. Розвиток подальших проектів та перевірка можливостей фінансування
6. Оцінка вартості та звіт

У цих рамках було визначено стан розвитку і подальші пріоритети розбудови водовідвідного господарства у регіоні. Місцеві водоканали, в результаті обміну досвідом, отримали підтримку у плануванні майбутніх проектів і можуть скористатися досвідом процесу трансформації східно-німецького водного господарства. Складені у результаті проекту аналізи та звіти дадуть можливість міжнародним інститутам фінансової підтримки та інвесторам отримати об'єктивний погляд на сучасну ситуацію в області. На цій підставі може бути відкритий шлях до фінансування для цього регіону.

Далі представлені заходи та результати окремих етапів проекту.

¹ Західний Буг не слід плутати з Південним Бугом, який бере свій початок приблизно 90 км на захід від міста Хмельницьки тече на південь до Чорного моря.

Етап 1: Стан водовідвідного господарства у регіоні

Опрацювання проекту розпочали DREBERIS та Stadtentwässerung Dresden в листопаді 2006р. консультаціями з відповідним установами. Партнерами для втілення запланованого наміру виступили наступні інституції:

- Державне управління охорони навколишнього середовища у Львівській області
- Управління житлового-комунального господарства у Львівській області
- Львівський регіональний інститут Національної академії державного управління при Президентові України
- Регіональне управління водного господарства у Варшаві, відділення у Любліні (R.Z.G.W. w W-wie; Zarząd Zlewni w Lublinie)

У співпраці з державними установами та на основі проведених міжнародних досліджень, що стосуються ріки Західний Буг, були складені найважливіші дані цієї області. Територією для дослідження було визначено басейн річок Західного Бугу та Сяну вздовж вододілу на українській території.

Місто Львів розташоване безпосередньо на європейському вододілі між Балтійським морем (Західний Буг) та Чорним морем (Дністер). Очисна споруда розміщена в північній частині міста і подає очищену воду в річку Полтву, яка біля Бузька впадає в Західний Буг.

Найбільші населені пункти в опрацьованій території:

- Львів, прибл. 715.000 жителів (Львівська обл.)
- Червоноград, прибл. 70.500 жителів (Львівська обл.)
- Нововолинськ, прибл. 53.000 жителів (Волинська обл.)
- Володимир-Волинський, прибл. 38.000 жителів (Волинська обл.)
- Ново-Яворівськ, прибл. 25.000 жителів (Львівська обл.)
- Золочів, прибл. 22.500 жителів (Львівська обл.)

З метою моніторингу і визначення якості води у ріці Буг, як прикордонній ріці між Україною, Білорусією і Польщею, були проведені міжнародні дослідження в рамках проекту TACIS і пілотного проекту UN/ECE [1-3]. Звіти цих проектів охоплюють велику кількість даних щодо стану даної водойми. У зв'язку з цим вздовж русла ріки було обладнано багато пунктів моніторингу.

У відповідних установах даних стосовно інфраструктури і стану водовідвідних споруд було недостатньо. Перше враження можна було отримати за допомогою консультацій з установами та водоканалами, а також відвідуючи вибрані очисні споруди:

- Оцінка даних програми розвитку Управління житлово-комунального господарства Львівської області,
- Оцінка даних Управління охорони навколишнього середовища,
- Огляд очисної споруди у Львові та участь у конференції проекту трьох міст: Дрездена-Вроцлава-Львова на тему „Водовідвідне господарство” у січні 2007року,
- Консультації з водоканалами в Золочеві, Червонограді і Володимир-Волинську в січні 2007 року.

У досліджуваній області знаходяться 22 комунальні очисні споруди. Для того, щоб визначити стан очисних споруд та окреслити коло проблем, водоканалам та промисловим підприємствам в області розсилали анкети (непрямі зливачі стоків).

Етап 2: Проведення спільних круглих столів з метою обговорення пріоритетів розвитку

З 17 по 18 квітня 2007 року при Академії державного управління у Львові - Брюховичах був проведений круглий стіл на тему „Ефективне управління каналізаційним господарством – Європейський досвід“. У ньому взяли участь прибіл. 30 представників регіональних підприємств водного господарства, зацікавлених промислових підприємств, а також представники відповідних служб та управлінь з Львівської області.

На початку обговорення у перший день роботи доповіді та дискусії стосувались загальних умов роботи, а саме:

- Міжнародна охорона поверхневих вод та місце басейну річки Буг
- Вимоги та реалізація менеджменту річкового басейну з польської сторони на основі Рамкової водної директиви ЄС
- Відображення тенденцій розвитку басейну річок Західний Буг та Сян з точки зору управлінь охорони навколишнього середовища, а також житлово-комунального господарства
- Досвід трансформаційних процесів Штадтентвессерунг Дрезден
- Співставлення тенденцій розвитку комунального та водного господарств в Німеччині та Україні

На другий день семінару в першу чергу обговорювались технічні питання. Особливі та першочергові проблеми в області були сформульовані наступним чином:

- Методи покращення ефективності використання енергії на очисних спорудах,
- Методи обробки осаду,
- Контроль за непрямим скиданням відходів і за промисловими підприємствами.

Виходячи з цього дискутувались основні умови для інвестиційних заходів та проекти у галузі водовідвідного господарства:

- Стягнення податків у міжнародному співвідношенні,
- Комунальне фінансування в Україні,
- Можливості залучення міжнародних фінансових засобів для стимулювання розвитку.

Етап 3: Обстеження окремих споруд у регіоні

Обстеження на перших етапах проекту із оцінкою статистичних даних та проведення семінару для підприємств водного господарства та відповідних управлінь у регіоні показали, що технічне устаткування очисних споруд дуже відстає у порівнянні з технічним станом німецьких та західноєвропейських споруд. Переважна більшість споруд були побудовані ще у 60-их та 70-их роках 20 століття і потребують термінової санації.

На 3 етапі проекту піддавались детальному обстеженню три найбільші споруди в регіоні: у Червонограді, Нововолинську та у Львові. Основні консультації надавались стосовно споруд у Червонограді та Нововолинську, оскільки у Львові втілюється в життя проект Світового банку, який частково передбачає оновлення очисних споруд для стічних вод.

При обстеженні споруд переважали наступні пріоритети:

- Червоноград: обробка осаду / розробка альтернативних концепцій,
- Нововолинськ: ефективність енергії / оптимізації насосів та трубопроводів,
- Львів: загальні консультації та обговорення подальших можливостей проекту.

З 23 по 27 липня 2007 року консультанти з Штадтентвессерунг Дрезден та від DREBERIS обстежили підприємства водного господарства та очисні споруди. Одночасно можна було обговорити найважливіші проблеми очисних споруд безпосередньо з працівниками на місці. Висновки, отримані з аналізу ситуації, представлені у наступному розділі цього звіту.

Етап 4: Проведення конференції на тему: „Німецько-український обмін досвідом у сфері природоохоронних технологій охорони водойм“

У першій заявці на проект конференція не була передбачена. Але після візиту в Україну парламентського державного секретаря федерального міністерства з питань навколишнього середовища п. Міхаеля Мюллера виникла нагода організувати такий захід у Львові, щоб також надати особливого значення німецько-українській співпраці у галузі охорони водного господарства.

Конференція відбулась 28 серпня 2007р. у Львівській міській Раді за участю регіональних управлінь, підприємств водного господарства та промислових підприємств. Німецькі підприємства природоохоронної техніки використали цей форум, щоб представити свій досвід та вміння в галузі охорони навколишнього та водного середовища.

Уже на наступний день консультацій стало зрозуміло, що з української сторони є велика зацікавленість у співпраці з німецькими підприємствами. Розмови з керівництвом сміттєсховища у місті Львові, з відділом комунального господарства та з металопереробними підприємствами у регіоні чітко вказали на те, що у галузях водовідведення та охорони водного середовища є великий попит на німецьку обізнаність у вирішенні цих питань. Це стосується як технічних „ноу-хау“, так і розробки фінансово спроможних та економічно ефективних проектів.

Етап 5: Розвиток подальших проектів та перевірка можливостей фінансування

У другій половині 2007 року учасники проекту вели активну роботу щодо оцінки та спостережень на місцях, опрацьовували отриману інформацію на вибраних очисних спорудах. Паралельно обговорювались можливості конкретних наступних заходів. На основі отриманих на даний час даних, і враховуючи ризики, які можуть виникати в країні, ми не можемо або не можемо достатньо точно оцінити необхідні інвестиційні заходи в регіоні.

Для оптимальної оцінки коштів на модернізацію очисних споруд в регіоні, для визначення відповідних пріоритетів подальшого розвитку та для конкретних проектів в першу чергу

необхідне покращення стану даних. Концепція для відповідного наступного проекту була погоджена партнерами по проекту і представлена у цьому звіті.

Етап 6: Оцінка вартості та звіт

Аналізи, розрахунки та результати оцінки стану очисних споруд у Червонограді та Нововолинську були перекладені та передані відповідним підприємствам водного господарства. Пана професора Жука, завідувача кафедри сантехніки та гідравліки Національного університету «Львівська політехніка» попросили про надання своєї експертної оцінки стосовно цього питання.

Їхні висновки коротко викладено у розділі 7 нашого звіту.

Проект закінчився 31 січня 2008р.

2. Стан водойм

2.1. Дані басейну річки

Західний Буг витікає у Західній Україні прибіл. 75 км на схід від Львова. Після проходження 180 км Буг утворює 205- кілометровий кордон між Україною та Польщею (від Крилов/Литовеж до Вльодави), а далі він утворює майже 160- кілометровий кордон між Польщею та Білорусією. Потім він протікає 225 км по території Польщі і впадає в Нарев, яка неподалік від Варшави переходить у водосховище Zegrzyn і впадає у Віслу.

Водосховище Zegrzyn служить резервуаром питної води для майже 1 млн. жителів (прибіл. 40 % населення) Варшави.

Басейн річки Буг та відповідне населення розподіляються наступним чином [2]:

Таблиця 1: Національне підпорядкування басейну річки Західний Буг

	територія		населення	
	тис км ²	%	млн. Е	%
Україна	10,8	27,41	1,960	52,5
З них: Львів (агломер. насел. пунктів)			прибіл. 1,0	
Білорусія	9,2	23,35	0,550	14,7
Польща	19,4	49,24	1,225	32,8
загалом	39,4	100	3,735	100

Загальна територія басейну річки Західний Буг 39,4 тис. км² відповідає приблизно 19,3 % басейну річки Вісли.



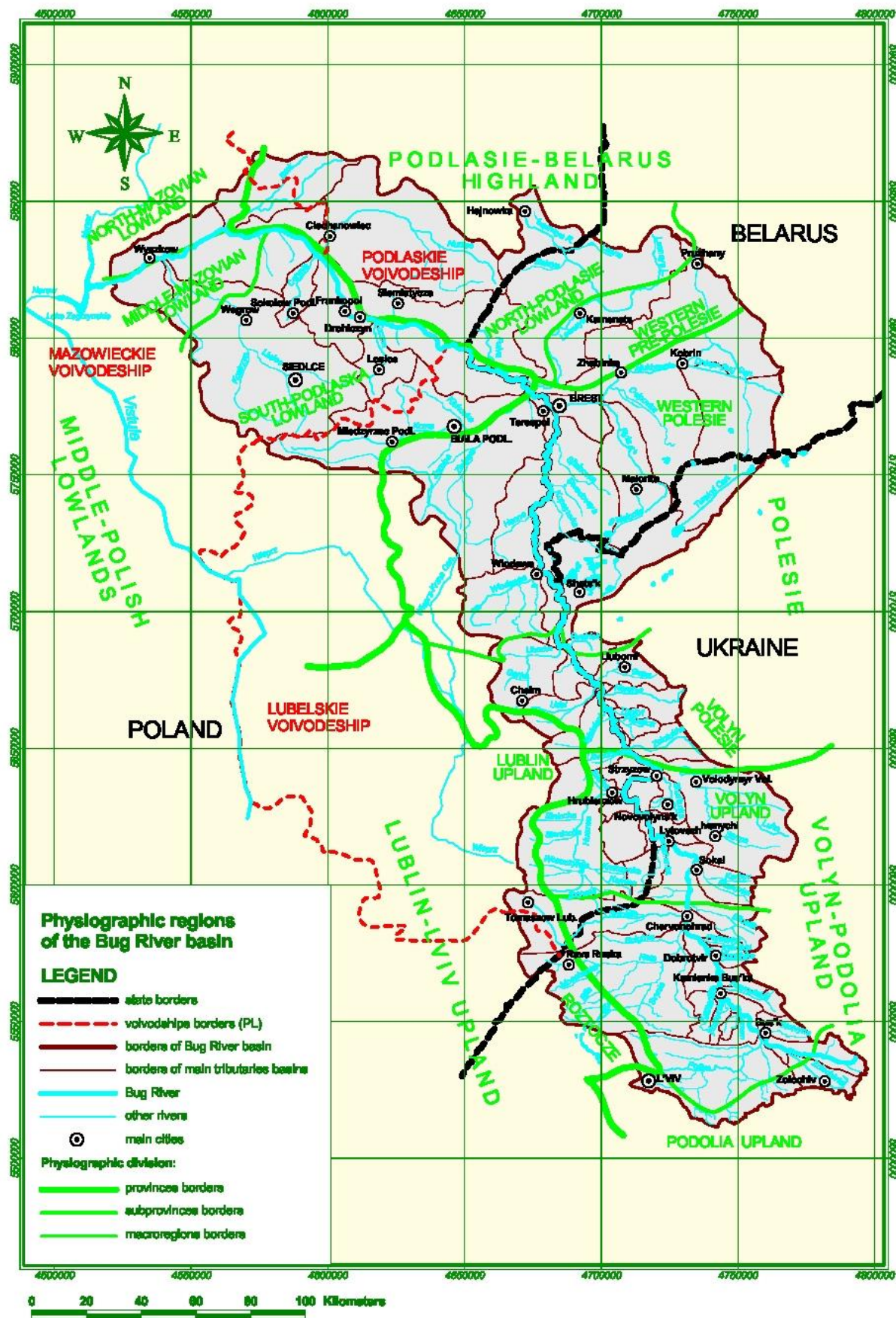
Малюнок 1: Басейн річки Західний Буг

Буг має 13 приток довжиною понад 50 км, п'ять з яких розташовані в Україні. Західні притоки на українській території показані у наступній таблиці [2]:

Таблиця 2: Притоки Західного Бугу

Впадає в Західний Буг км	З-ліва С-справа	Притока	Довжина км	Площа басейну ріки км ²
726	З	Золочівка	35	232
711	З	Полтва	60	1.440
685	З	Кам'янка	38	142
647	З	Рата	76	1.770 (PL/UA)
644	З	Солокія	90,3	933 (PL/UA)
639	С	Білосток	30	268
614	С	Стасувка	34	238
523,8	С	Луга	84	1.340
348	С	Копаювка	30	486 (UA/BY)^

Фізіографічні регіони басейну ріки Західний Буг, включаючи найважливіші притоки, зображені на малюнку [2].



Малюнок 2: Фізіографічні регіони басейну ріки Західний Буг

2.2. Клімат і гідрологічні умови

Басейн ріки Західний Буг розміщений в помірній кліматичній зоні, причому на схід зростає вплив континентального клімату.

Середні температури в січні від $-4,3$ до $+5^{\circ}\text{C}$, в липні від $+18$ до 19°C . Середня щорічна кількість **опадів** в Україні становить від **700 до 800 мм** [2], Проте у 1996 році річна кількість опадів в українській частині басейну ріки Західний Буг [1] становила лише 547 мм. Середній щорічний відтік води становить 124 мм в цілому басейні ріки Західний Буг, що відповідає середній багаторічній специфічній кількості відтоку води в $3,93 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$ (у верхньому басейні ріки до Кам'янки-Бузька цей показник сягає понад $5,0 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$).

Середня кількість відтоку води Західного Бугу становить при ММҚ = прибіл. $40 \text{ м}^3/\text{сек}$. На початку спільного кордону між Польщею та Україною (біля Strzyżów км 536,6) і ММҚ = прибіл. $100 \text{ м}^3/\text{сек}$. На початку спільного кордону з Білорусією (прибіл. при 225 км).

Відтоки води в Західний Буг охарактеризовані в наступній таблиці [2]:

Таблиця 3: Кількість відтоку води в Західний Буг

Ріка km	станція	Площа		Кількість [$\text{м}^3/\text{сек}$]		
		тис.км ²	ННҚ	МНҚ	ММҚ	NNҚ
602,0	Lytovež (UA)		216		30,3	8,2
536,6	Strzyżów (UA/PL)	8.945	692	230	40,9	11,5
378,3	Włodawa (PL)	14.410	769	271	54,5	16,8
33,8	Wyszków (PL)	39.119	2.400	678	157,0	50,5
					19,8	

Середні відтоки води ММҚ в гирлі найважливіших притоків на українській території зазначені в **додатку 1** [5].

2.3. Якість води поверхневих водойм

Сам Західний Буг є нерегульованою рікою, яка загалом характеризується природнім потоком і хорошими умовами життя для риб та інших водних істот. Проте деякі з його приток у верхньому басейні України за останні 50 років були частково розбудовані, скеровані в інше русло, що призвело до негативних наслідків в екологічній системі цих водойм (напр. Рата, Солокія, Білосток, Луга і Неретва). Полтву, яка бере початок в районі Львова, на відрізу 10 км, навіть перетворили на каналізаційний колектор.

Якість води в Бузі детально описана в [2] і [3]. Стан води визначається головним чином скиданням недостатньо добре очищених і неочищених стічних вод, а також шкідливими речовинами з дифузних джерел. Вода є сильно атрофованою, сильно забруднена нітритами, хлором, фосфорними сполуками, завислими речовинами та Coli-бактеріями.

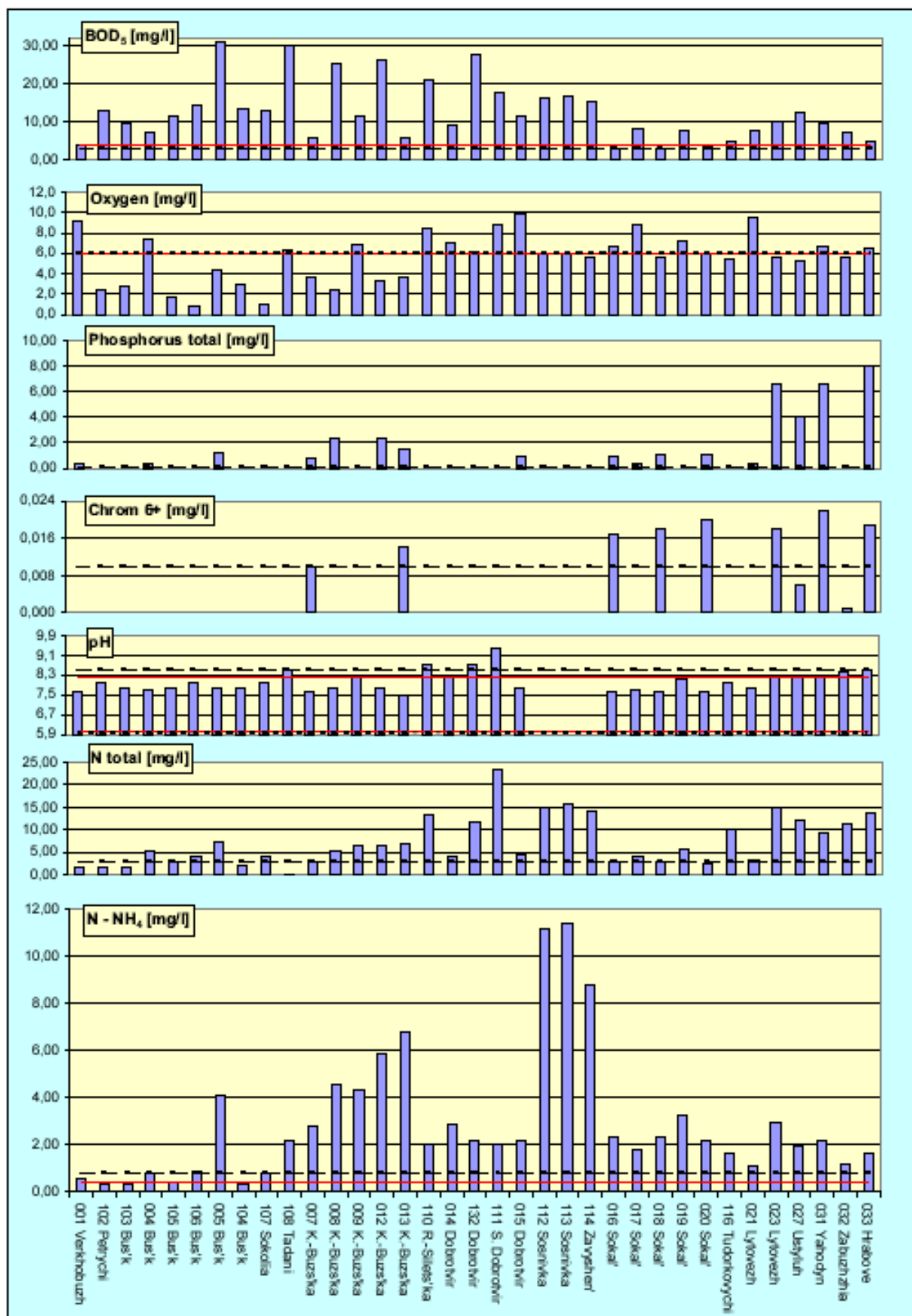
Для відрізу 578,1 км ріки (на початку спільного кордону України та Польщі біля Крилова) до Виждова (Польща) 33,0 км (перед гирлом в Нарев) фактори перевищення норми концентрації шкідливих речовин (90-Percentile) на 2000 рік зображені в наступній таблиці [2]:

No.	Parameters	Unit	Target value for the concentration	above Huczwa, km 578.1	below Huczwa, km 535.5	below Strzyzow, km 523.3	Horodlo, km 514.7	above Uherka, km 456.2	above Wlodawa, km 387.1	Slawatycze, km 344.0	above Krzna, km 283.0	below Krzna, km 268.7	above Kamianka, km 191.4	below Cetynia, km 122.0	above Brok, km 98.0	Brok, km 82.9	Wyszkow, km 33.0
1	pH*	pH	6.0-8.5	1.04	1.05	1.05	1.05	1.05	0.98	0.98	0.98	0.97	1.00	1.00	1.03	1.02	1.05
2	TSS	mg/l	25	1.24	1.70	1.06	0.96	1.11	1.12	1.14	1.18	0.82	3.02	4.15	3.17	2.02	3.21
3	BOD ₅	mg O ₂ /l	3	2.43	1.70	2.20	2.30	2.45	1.83	1.60	1.65	1.37	3.28	3.89	2.40	2.48	4.43
4	COD-Mn	mg O ₂ /l	5	3.26	3.24	2.98	3.00	3.44	2.28	2.82	2.67	2.57	3.61	3.78	3.03	3.22	3.60
5	COD-Cr	mg O ₂ /l	20	2.96	3.11	3.38	2.91	3.03	1.75	1.89	1.88	1.83	2.84	2.92	3.29	2.59	3.02
6	DO	mg O ₂ /l	6	1.02	0.85	0.97	0.76	0.97	1.28	1.25	1.25	1.30	1.47	1.55	1.33	1.45	1.37
7	N-NH ₄	mg N _{NH4} /l	0.8	1.09	0.46	0.89	0.49	0.34	1.13	1.26	1.34	1.53	0.99	0.93	0.90	0.81	0.80
8	N-NO ₃	mg N _{NO3} /l	3	1.18	1.07	1.20	1.02	1.13	0.77	0.69	0.61	0.61	0.82	0.91	0.63	0.75	0.89
9	N-NO ₂	mg N _{NO2} /l	0.01	5.80	6.32	5.79	5.70	5.10	3.12	2.60	2.50	2.50	2.60	2.40	2.00	2.16	2.40
10	N total	mg N/l	3	1.37	1.24	1.37	1.20	1.30	1.29	1.20	1.29	1.28	1.35	1.40	1.30	1.19	1.42
11	P-PO ₄	mg PO ₄ /l	0.31	1.58	1.73	1.55	1.64	1.66	1.87	2.00	2.28	2.15	1.74	1.72	1.15	1.39	1.26
12	P total	mg P/l	0.1	3.90	4.08	7.95	17.28	2.66	2.27	2.60	2.80	2.72	3.82	3.50	2.00	2.47	2.81
13	Conductivity	µS/cm	400	2.13	2.09	2.13	2.06	2.05	1.82	1.73	1.64	1.58	1.61	1.62	1.63	1.62	1.38
14	Chlorides	mg Cl/l	200	0.27	0.24	0.24	0.23	0.22	0.19	0.18	0.17	0.17	0.17	0.16	0.15	0.14	0.16
15	Sulphates	mg SO ₄ /l	150	0.70	0.61	0.63	0.56	0.57	0.50	0.49	0.45	0.47	0.71	0.68	0.35	0.42	0.33
16	Fe total	mg Fe/l	1	0.42	0.41	0.46	0.36	0.56	0.46	0.44	0.65	0.46	0.49	0.48	0.40	0.46	0.12
17	Zn	mg Zn/l	0.1	0.17	0.38	0.23	0.24	0.42	0.45	0.40	0.19	0.22	2.00	0.21	0.66	0.47	0.48
18	Cr total	mg Cr/l	0.01	2.0	1.0	10.0	2.0	1.0	4.0	4.0	4.0	4.0	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
19	Cd	mg Cd/l	0.0005	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	1.00	1.00	1.00	1.00	3.2	3.2	9.0	1.6	0.60
20	Cu	mg Cu/l	0.05	0.40	0.40	0.40	0.40	0.96	0.06	0.04	0.02	0.02	0.12	0.10	0.10	0.04	0.12
21	Pb	mg Pb/l	0.05	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.18	0.42	0.38	0.28	0.50	0.52	0.12	0.12	0.04
22	Hg	mg Hg/l	0.0001	3.0	2.0	3.0	2.0	2.0	10.0	10.0	10.0	10.0	2.0	2.0	10.0	10.0	
23	Volatile phenols	mg/l	0.001	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0	6.0	5.0	6.0	7.0	9.0	9.0	5.0	5.0	4.0
24	Anionic detergents	mg/l	0.2	0.20	0.15	0.15	0.20	0.25	0.50	0.50	0.50	0.50	0.95	0.85	0.25	0.40	0.65
25	Etheric extract	mg/l	0.05														
26	Chlorophyll 'a'	µg/l	15	11.67	9.60	7.87	8.92	7.12	17.97	17.93	14.47	12.74	12.11	12.41	11.34	7.86	10.17
27	Saprobity	index	2	1.05	1.10	1.03	1.05	1.05	1.33	1.37	1.36	1.24	1.10	1.11			
28	Faecal coli bacteria	NPL	200	69.06	50.00	69.06	12.50	8.12	33.20	25.00	25.00	25.00	125	213	17.36	6.16	13.22

* the pH higher limit was taken into account

Малюнок 3: Фактори перевищення параметрів концентрації (90-Percentile) в ріці Буг, 2000р. [2]

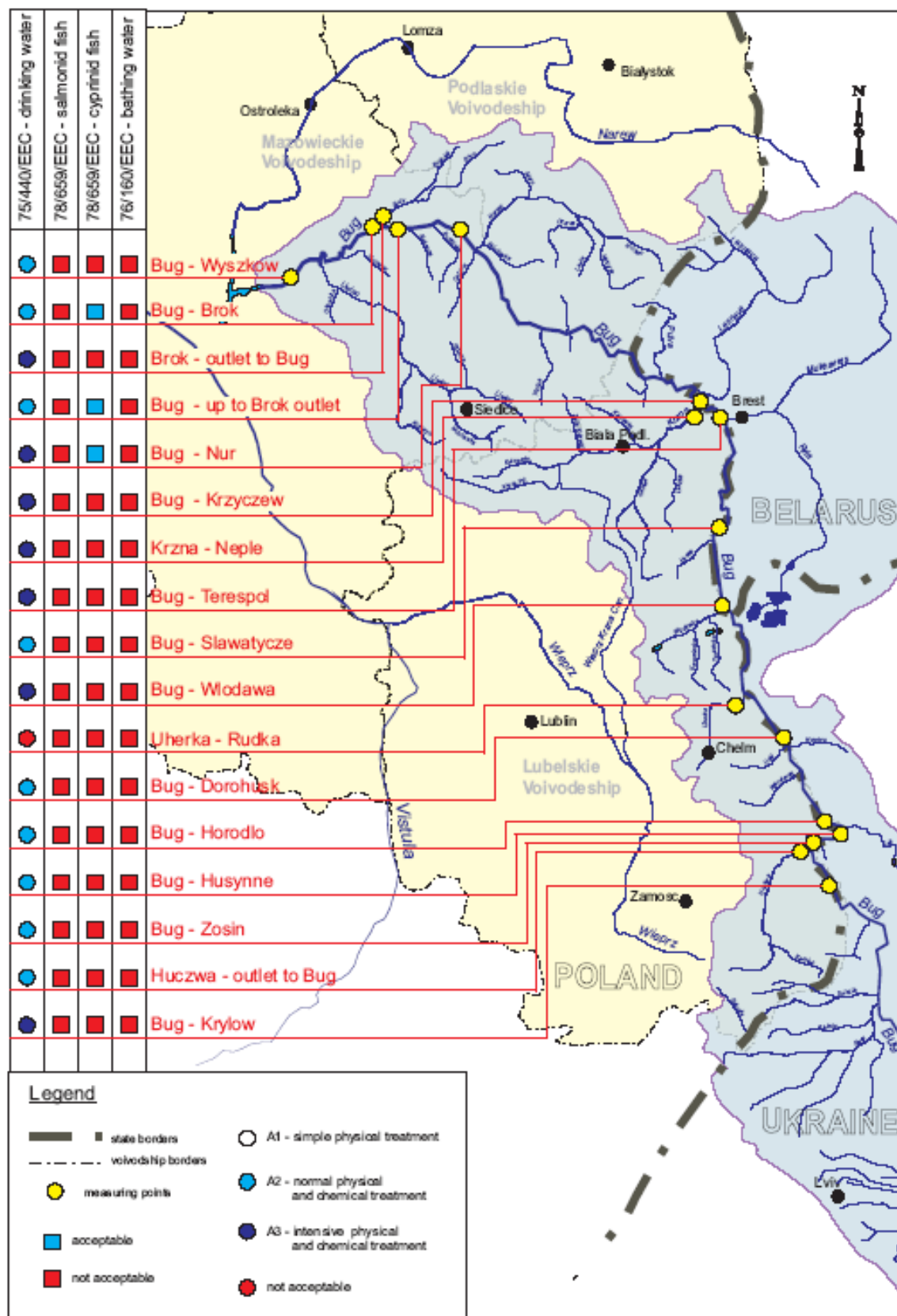
Для українського відрізка Бугу на малюнку 5 зображений перебіг параметрів БСК₅, розчинений кисень, загальний фосфор P_{ges.}, загальний азот N_{ges.}, амонійний азот N-NH₄, рівень рН та хром Cr⁶⁺ як 90-Percentile на 1996 – 1999 роки.



Малюнок 4: Зміна параметрів концентрації, 1996 – 1999рр.

Якість води у ріці Західний Буг, починаючи з прикордонного відрізка між Польщею та Україною біля Крилов стосовно вимог ЄС до використання водоймищ зображено на малюнку 6 [2]:

- Директива 75/440/ЕЕС – використання для очищення питної води
- Директива 78/659/ЕЕС – рибні водойми для сальмонідів (лососеподібні риби) або кіпринідів (коропи)
- Директива 76/160/ЕЕС – водойми, придатні для купання.



Малюнок 5: Якість води Західного Бугу за вимогами ЄС

Щоб охарактеризувати якість води у ріці Буг, українська частина басейну ріки була розділена на 5 територій (на основі проекту TACIS):

1.) територія вище Кам'янки-Бузької

Цей відрізок водойми характеризується значним забрудненням та поганими гідробіологічними умовами **Полтви**, які спричинені **очисною спорудою Львова**.

2.) Територія від Кам'янки Бузьки до Литовця (початок спільного кордону України та Польщі)

Притоки **Рата** і **Солокія** відзначаються дуже високим ХСК, а також дуже високими показниками БСК₅ та N-NH₄. Солокія забруднюється ще з Польщі (ймовірно, в основному через воду, що просочується із сміттєзвалища в Томашов Любельські (Tomaszów Lubelski)).

3.) Територія від Литовець до Устилугу

Тільки незначна частина цієї території розташована в Україні. Маленька притока **Студіанка** переповнена важкими металами, спричиненими гірничо-добувною діяльністю в цьому регіоні.

4.) Територія від Устилуг до Ягодина

Верхня **Луга** характеризується високим рівнем забруднення антропогенного походження на основі характерного використання площі, а також сильно забруднюється скидами очисної споруди в **Локачах**.

Верхня **Гапа** забруднюється очисною спорудою **Любомля**.

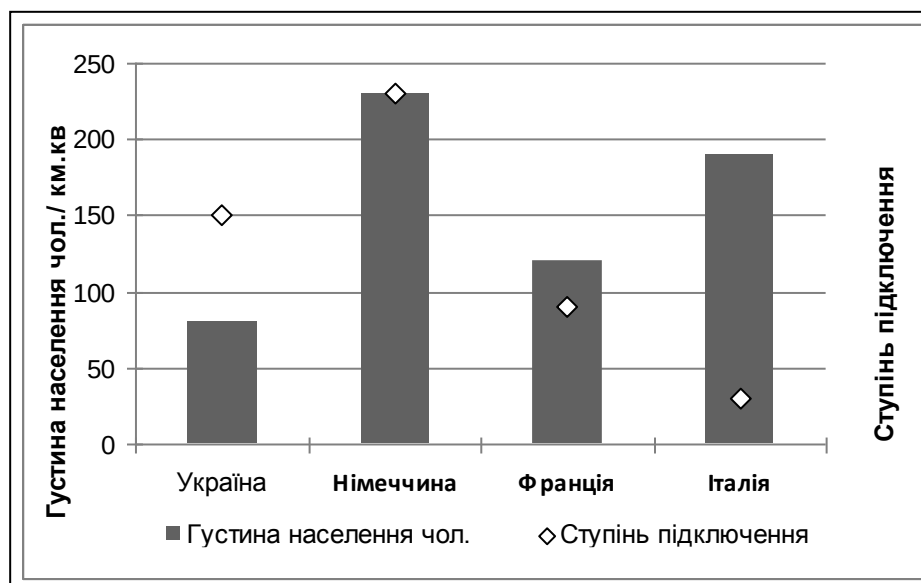
5.) Решта ріки Західний Буг

Ця ділянка в основному перебуває під впливом притоки **Угерки** з польського боку. Проте цей вплив швидше позитивний, оскільки якість води в Західному Бузі нижче Угерки стає кращою.

3. Стан утилізації стічних вод

3.1. Загальна ситуація з водовідведенням в Україні

Україна має 46,7 млн. жителів, з яких 7 млн. жителів [15] не підключені до центрального водовідведення. Це відповідає ступеню підключення 85%, порівняно з Німеччиною, де 93% [14] всіх жителів підключені до очисних споруд, в Україні ступінь підключення дещо нижчий. Причому ступінь підключення у Львівській області є менший від середнього по Україні. Якщо розглядати у європейському масштабі, то ступінь підключення в Україні є вищий ніж у Франції та Італії, де 79% і відповідно 73% населення [14], підключені до очисних споруд. Якщо при оцінці цих значень брати до уваги густоту населення, то можна стверджувати, що незважаючи на невисоку густоту населення, спостерігається вищий ступінь підключення (мал.7).



Малюнок 6: Густина населення і ступінь підключення до очисних споруд в Україні порівняно з іншими європейськими країнами

Не дивлячись на те, що ми не володіємо повним аналізом ситуації з водовідведенням в Україні, можна стверджувати, що існує дуже велика різниця в розвитку очистки стічних вод між різними містами, регіонами і частинами країни. Ступінь розбудови і модернізації сильно залежить від економічного потенціалу регіону і комунально-політичної заангажованості. Отже дослідження західноукраїнського регіону в рамках наданого проекту не дозволяє таким чином екстраполювати результати на всю Україну. Однак порівняння в середині України показує, що необхідною є сильна підтримка станцій стічних вод в районах, прикордонних з ЄС.

Спорудження українських очисних споруд відбувалося в 1960-тих і 1970-тих роках [2], так що споруди мають вік від 40 до 50 років. Вони були побудовані за «типовим проектом» і впродовж тривалого часу відповідали порівняно доброму стандарту очистки, який, наприклад, лежав в основі багатьох очисних споруд колишньої НДР. Всі споруди, які розглядаються в рамках проекту, оснащені поряд з механічним також ступенем біологічної очистки, який знаходяться на підприємстві.



Малюнок 7: Сучасні (м. Чернівці, зліва) і застарілі насосні станції (м. Червоноград, справа)

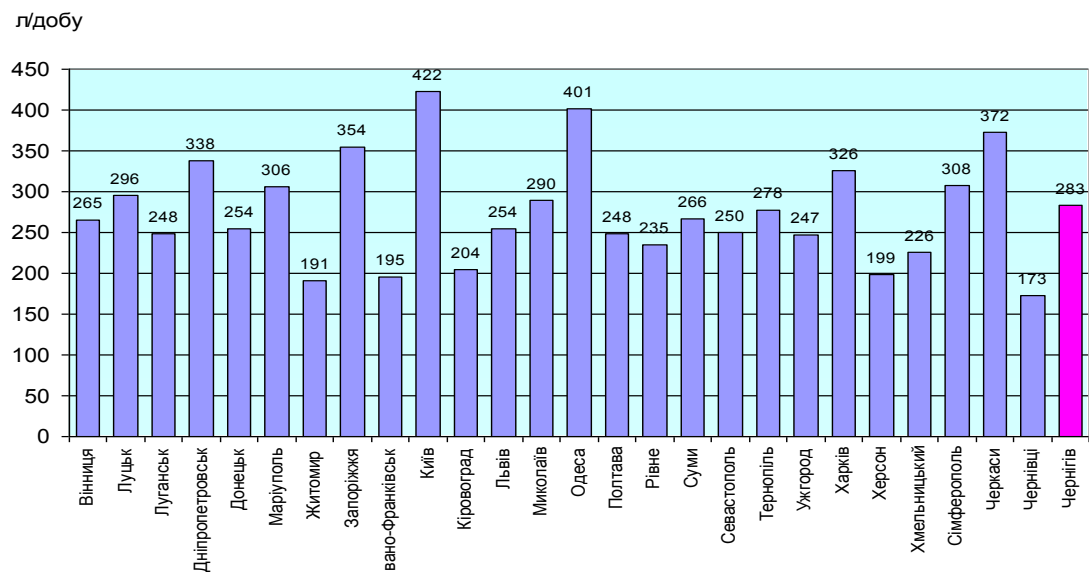
Українська каналізація створена давно. Однак в 1960-тих і в 1980 –тих роках вона одержала поштовх до розбудови. Рівень знань про стан каналізації є низький, оскільки не проводиться відповідний нагляд за станом обладнання. Інвентаризаційні документи часто взагалі не існують або представлені частково в аналоговій, частково в цифровій формі в першу чергу на передових підприємствах.

Деякі водоканали мають у розпорядженні техніку для промивання під високим тиском, якою вони повинні ліквідовувати наноси і закупорки у каналах. Якщо останнє не вдається таким шляхом, то слід проводити розкопування. Сучасні далекоглядні методи очистки і сананації, такі як робототехніка, є відомі не багатьом і застосовуються рідко. Резюмуючи можна стверджувати, що теми, які зв'язані з плануванням, будівництвом і експлуатацією каналізації за винятком ліквідації невідкладних будівельних або експлуатаційних неполадок, відіграють скоріше другорядну роль, оскільки справа полягає ще в тому, що мережі мають резерв наявних споруд, оскільки термін їх технічної придатності ще не закінчився.

Водовідведення у великих містах переважно відбувається за змішаною системою, в результаті чого зростають навантаження на водний простір, але які одночасно не створюють невідкладної потреби для втручання, оскільки інші джерела викидів або об'єкти мають набагато більший пріоритет. Це відноситься до майже 1700 насосних станцій, які діють в Україні, термін технічної придатності машин і електротехнічного обладнання яких вже, як правило, закінчився ще 10 - 25 років тому. 40% насосів є несправними [2], не мають автоматичного управління, відповідно сенсорів і мають низьку енергетичну ефективність. Вони є основним напрямком для вкладання інвестицій, оскільки з однієї сторони ціни на енергоносії сильно зросли, і з другої сторони заміну одного насоса можна провести в ще досяжних фінансових рамках. Насосні станції часто оснащені насосами, встановленими для роботи на сухо. Стан видимих корпусів споруд дозволяє припустити, що вони надалі придатні для користування і після санації зможуть прийняти нове обладнання.

Проблема поширюється також на зміну кількості стічних вод. Хоча рівень споживання води в Україні є досить високим, порівняно з німецькими показниками, однак регресивний розвиток промислових стічних вод в окремих випадках призводить до різкого скорочення їх кількості, яке стає особливо відчутним при тривалому часі перебування рідини в насосах і в напірних трубопроводах, і як наслідок відбувається зростання відкладень в мережі, а також

збільшення кількості виробничих несправностей через наноси мулу. На мал.9 [16] представлено споживання води в українських містах.



Малюнок 8: Споживання води в українських містах в літрах на жителя за добу

В наступних роках розраховують на зменшення споживання води, оскільки в багатьох місцевостях розпочали встановлення лічильників води в будинках і квартирах, що дало можливість створити точну розрахункову базу. Внаслідок встановлення лічильників споживання води може скоротитися від 2/3 до 3/4.

Автоматизація обладнання (насосні станції і очисні споруди) до цього часу проведена тільки в небагатьох випадках. Існуючий дефіцит покривається великою кількістю персоналу. Кожна насосна станція в каналізаційній мережі і кожний технологічний ступінь очисних споруд обслуговується вручну, оскільки датчики рівня води і програмне управління зазедве є в наявності, як і перетворювачі частоти або автоматична система управління процесом. Як правило очисні споруди не мають у своєму розпорядженні техніки для дистанційного вимірювання і управління, тому одержані значення витoku вираховуються на основі досвіду співпрацівників. Особливо при максимумі припливу по відношенню до речовин, які містяться в стічних водах, і їх кількостях зазедве існує можливість того, щоб установка могла реагувати шляхом зміни технологічного режиму. Послідовний промисловий контроль не проводиться, оскільки з однієї сторони відсутні технічні можливості і з другої сторони немає ні політичної волі, ні потреби у промислових підприємств. Подальшою підставою для цього є недостатнє обладнання заводських лабораторій, які зазедве має сучасні прилади, і тому не може визначити вміст багатьох типових для промисловості речовин.

Стан очисних споруд для стічних вод в Західній Україні був детально проаналізований в [11]. Зроблені висновки в основному є підтверджені в рамках пред'явленого проекту і доповнені прикладами з областей, де проводився проект. Таким чином оснастка очисних споруд, таких як насосні станції стічних вод, частково також будівельні споруди знаходяться в дуже поганому технічному стані. В [11] про це говориться:

«Технічне обладнання для трубопроводів стічних вод (каналізація) і очистка стічних вод (очисні споруди) знаходяться в Україні в стані прогресуючого морального розпаду. З часу їхнього спорудження не було вжито ніяких основних заходів для утримання їх в експлуатації і санації...З середини 1980-тих років відзначено прогресуюче погіршення загальної очистки стічних вод.

Проблеми при експлуатації установок і недостатня потужність очистки впливають з поганого технічного стану, а також з відсутності технічного обслуговування очисних споруд. Більша

частина комунальних стічних вод, які стікають у водозабірні колодязі очищаються неповністю: до цього призводить скид стічних вод - незважаючи на відносно невелику частку 5% від загального стоку - до сильного забруднення природних водойм. Тут виходили з того, що дійсне навантаження водозабірних колодців внаслідок стоків комунальних очисних споруд в Україні є суттєво більшим, ніж згідно значень одержаних за результатами свого і чужого нагляду. Обробка і утилізація активного мулу, який випадає в результаті біологічної очистки стічних вод, протягом багатьох років є невирішеною; передбачене гниття освітленого мулу внаслідок недосконалої технології і виконання метантенків не функціонує, так що в основному ці установки більше не експлуатуються».

На сьогоднішній день утилізація мулу поряд з недостатньою енергетичною ефективністю є головною проблемою підприємств водопостачання і водовідведення. Місто Львів має понад 60 га мулових майданчиків. Однак вони переповнені і влітку призводять до неприємних запахів на території міста. Представники інших міст на першому місці також називають проблеми утилізації мулу, так наприклад в м. Нововолинськ і м. Червоноград.



Малюнок 9: Переповнені мулові майданчики на очисних спорудах м. Червоноград

Резюмуючи, ми вказуємо на сьогоднішні завдання водного господарства України - при покладенні в основу стандартів ЄС – в двох основних напрямках:

1. Спорудження сучасних очисних споруд
2. Реконструкція очисних споруд і насосних станцій з метою енергозбереження.

Крім цього ставиться питання про створення кращої фінансової бази для підприємств водоканалу і подальша постановка цільових завдань на місцевому рівні.

3.2. Загальні правові і адміністративні умови

3.2.1. Нормативні основи українського водного господарства

Регулювання водного господарства і захисту водних просторів підлягає в Україні численним законодавчим актам. До найважливіших правових положень відносяться:

- Закон „Про охорону навколишнього природного середовища (1991р.)“²
- „Водний кодекс України (1995)“³,
- Закон „Про питну воду і питне водопостачання (2002 р.)“
- Закон „Про державну програму розвитку водного господарства (2002 р.)“
- Різні розпорядження Кабінету Міністрів України і комітету з водного господарства.

Найважливіші питання розвитку очисних споруд розглядалися за часів незалежності України вже в 1992р. в законі „ Про ратифікацію протоколу про воду і здоров'я“⁴ . Вони охоплюють:

- Будівництво і реконструкцію систем водопостачання і відведення стічних вод
- Розвиток технологічних стандартів для споживання води і водовідведення на підприємствах
- Будівництво і реконструкцію комунальних очисних споруд.

Як і раніше не менше 25% існуючих очисних споруд вимагають санації; біля третини побутових стічних вод не очищуються і скидаються у водозабірні колодязі [18].

На цій основі була створена національна програма «Питна вода в Україні»⁵ на період 2006-2020, яка ставить перед собою наступні цілі:

- Розбудова і санація інфраструктури водопостачання і очистки стічних вод (втрати води становлять 45% (2005), 10.900 км українських каналізаційних трубопроводів вимагають санації);
- Оснащення систем водопостачання і водовідведення в промислових районах енергозберігаючими технологіями, а також споруд для підготовки питної води і очистки стічних вод і контроль за ними.

² Відомості Верховної Ради (ВВР), 1991, № 41, ст.546.

³ Відомості Верховної Ради (ВВР), 1995, №24, ст.189.

⁴ Відомості Верховної Ради (ВВР), 2004, № 5, ст.30.

⁵ Відомості Верховної Ради (ВВР), 2005, №15, ст.243.

Умови, при яких скидають стічні води у відкриті водні простори України визначаються „Нормами для захисту поверхневих вод від забруднення внаслідок скидання стічних вод“⁶. В залежності від використання в Україні застосовують 2 типи стандартів для якості питної води:

- 1) для питної води і санітарної води,
- 2) для рибного господарства

Норми рибного господарства є чітко визначеними, особливо до біохімічного споживання кисню (БСК).

Для питної і санітарної води встановлені 2 категорії вимог:

- 1.1) для вод, які використовуються як джерело централізованого і децентралізованого постачання питної води і для постачання води у харчовій промисловості;
- 1.2) для вод, які служать для купання, спорту і відпочинку населення.

На основі об'єму стічних вод, а також спеціальних санітарних та гідравлічних параметрів вод узгоджуються гранично допустимі концентрації для скидання вод кожним окремим підприємством у погодженні з регіональним управлінням міністерства охорони навколишнього природного середовища України. Дотримання цих граничних значень контролюється регіональними державними інспекціями з охорони навколишнього середовища.

Водоканали мають наступні обов'язки:

- прийом, відведення і очистка стічних вод в межах розрахункових проектних параметрів комунальних очисних споруд. Вимоги для цього складаються на основі норм захисту поверхневих вод перед забрудненням через відведення стічних вод, а також з умов договору, укладеного з управлінням екології і місцевих норм для прийому і відведення стічних вод;
- визначення кількісних і якісних показників для прийому стічних вод з підприємств в місцеву каналізацію, а також витребування дотримання вимог, узгоджених в договорі на обслуговування підприємств стосовно використання води і відведення стічних вод.
- Інформація підприємств про зміни до вимог стосовно якості стічних вод, які зв'язані зі зміною граничних значень для відведення неочищених речовин в водні об'єкти;
- контроль за технічним станом місцевої каналізаційної системи, перевірка стану стічних вод при відведенні їх підприємствами і контроль за дотриманням підприємствами місцевих правил і умов договору.

Регулювання водовідведення досягається згідно приписів «Про затвердження і введення платежів за відведення промислових і стічних вод у місцеву каналізаційну систему»⁷.

⁶ Затверджено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 25 березня 1999, №. 465.

⁷ Зареєстровано в Міністерстві юстиції України від 26 квітня 2002, №. 402/6690, Затверджено розпорядженням Державного комітету будівництва, архітектури та житлової політики України від 19 лютого 2002, №. 37.

Центральною проблемою багатьох українських територіальних громад є недостатня місцева (в середині підприємства) очистка стічних вод. Багато промислових підприємств випускають висококонцентровані стічні води в міську каналізаційну мережу. Вони руйнують каналізаційну мережу і негативно впливають на функції очисних комунальних споруд, активний мул яких є непридатний для сільськогосподарського призначення. Для вирішення цієї проблеми в Україні була створена програма для регулювання прийому відведених стічних вод в комунальні каналізаційні трубопроводи міст України.

На основі цієї програми підприємства водоканалу розробили місцеві плани для прийому стічних вод в каналізаційну систему, при яких визначаються допустимі концентрації для кожної шкідливої речовини, що скидається в каналізацію. Тут слід прийняти до уваги також місцеві особливості при відведенні стічних вод в місцеву каналізацію.

Місцеві правила прийому стічних вод встановлені на основі Закону «Про місцеве самоврядування України» виконавчими комітетами міських і місцевих рад на пропозицію підприємств водоканалу із погодження територіальних управлінь міністерства охорони навколишнього природного середовища і міністерства охорони здоров'я.

Хід і норми відведення неочищених речовин в місцеву каналізаційну систему визначаються підприємством водоканалу для кожного окремого підприємства.

3.2.2. Регулювання комунального господарства

Підприємства водопостачання і водовідведення в основному підпорядковуються міській владі. Але управління комунальної власності в Україні дотепер є слабо розвинене (як з правового, так і з практичного погляду). Два відповідні закони України, а саме: „Про місцеве самоврядування в Україні”⁸ і „Про житлово-комунальні послуги”⁹ визначають загальні обов'язки органів місцевого самоврядування відносно управління комунальними підприємствами.

При управлінні комунальних підприємств на практиці частково не вистачає компетенції в питаннях менеджменту [17]. Керівники підприємства часто залежні від політичних поглядів міської ради. Міська влада може, як правило, втручатися в щоденний виробничий процес комунальних підприємств. Це особливо стосується фінансових питань, оскільки надходжень платежів в більшості українських підприємств водоканалу є недостатньо, щоб покрити кошти, то втрати повинні бути покриті з міського бюджету. Працівники і службовці водоканалу в середньому мають низькі зарплати і ставки.

Управління комунальними підприємствами є ускладнене з наступних причин:

- частково перетинаються компетенції регулюючих органів
- відсутність повного законодавства для регулювання господарської діяльності комунальних підприємств і підприємств водоканалу
- неефективність взаємовідносин між Міською владою та Водоканалами
- недостатня фахова компетенція у питаннях комунальної інфраструктури зі сторони міського управління.

⁸ Відомості Верховної Ради (ВВР), 1997, № 24, ст.170.

⁹ Відомості Верховної Ради (ВВР), 2004, N 47, ст. 514

3.2.3. Підвищення тарифів

Основи для утворення тарифів водного господарства є взяті з указу Комітету будівництва, архітектури і житлової політики України про дозвіл порядку утворення тарифів у сфері водопостачання і відведення стічних вод¹⁰ (2001р.), а також з розпорядження Кабінету Міністрів про утворення тарифів у сфері водопостачання і відведення стічних вод (2006 р.) . З цієї точки зору важливими є також Закони України „Про місце самоврядування в Україні“ і „Про природні монополії“ а також указ Кабінету Міністрів про компетенцію виконавчих органів міських рад у сфері ціно- і тарифоутворення (1996 р.).

Базові тарифи визначаються водними підприємствами на основі наступних елементів:

- виробничої програми підприємства на наступний рік
- економічно обґрунтованих завдань підприємства
- державних статистичних звітів
- розрахунків водними підприємствами величини податку і обов'язкових платежів на запланований період.

Калькуляційною одиницею при цьому є м³ води.

Розраховані підприємством тарифи подаються уповноваженому органу (залежно від форми власності підприємства – у випадку державної власності – місцевій державній адміністрації згідно Закону України «Про місцеві державні адміністрації»(1999) або якщо підприємство знаходиться в комунальній формі власності – місцевим радам (згідно статі 30 Закону України «Про місцеве самоврядування» (1997)). Разом з пропозицією про тарифи узгоджуються дані про об'єм показників споживання, ціни на сировину, послуги і т.д.

Уповноважений орган є зобов'язаний, розглянути або відхилити проект тарифів водного підприємства протягом 20 днів після подачі відповідних документів.

Затверджені базові тарифи повинні коректуватися у випадках змін ставок податку і платежів, встановленої законом мінімальної зарплати, пенсії і інших обов'язкових платежів, а також цін та тарифів на енергоресурси (електроенергію, природний газ, нафту і т.д.) для гарантії повного відшкодування оперативної діяльності. Метод корекції тарифів є ідентичний з вище названим методом.

Уповноваженні органи можуть затверджувати тарифи також згідно закону „Про ціни і ціноутворення“ затвердженням граничного значення в межах базового тарифу. В такому випадку тариф затверджується як граничне значення на визначений період часу, протягом якого підприємство на основі заходів економії може створити додатковий прибуток. Узгодження тарифів найчастіше досягається як гранична величина собівартості продукції підприємства за минулий рік. Зростання цін в поточному господарському році (наприклад вартість енергоносіїв) або вкладення інвестицій досить часто недостатньо враховуються і можуть призвести до негативного покриття затрат.

На початку 2007р. тарифи за водовідведення складали в територіальних громадах Львівської області в середньому 1,82 грн./м³ і становили таким чином 1/10 середньої німецької плати. Розбіжності тарифів при цьому становлять від 0,48 (Дрогобич) до 4,03 грн./м³ (Сколе) [19].

¹⁰ дозволено розпорядженням державного комітету будівництва, архітектури і житлової політики України від 12 липня 2006р. №. 959.

3.2.4. Загальні економічні умови

Комунальний сектор України був створений господарськими організаціями Радянського Союзу. Особливо в 60-ті та 70-ті роки в СРСР була створена широка мережа підприємств з надання комунальних послуг. В першу чергу тут мова йде про підприємства водопостачання, водовідведення і теплопостачання. Оскільки ці підприємства працювали неефективно з точки зору покриття затрат, то, внаслідок високих субвенцій, якість послуг була на задовільному рівні. Цій ситуації сприяли низькі ціни на енергоносії і низькі вимоги до захисту довкілля з боку держави.

З часів незалежності України підприємства постачання були передані у власність міських управлінь. Одночасно тенденційно зросли ціни на енергію і різко зменшилися державні субвенції для комунального господарства. З 1991р. значно погіршилася ситуація в секторі забезпечення і постачання. Проблема полягає в тому, що підприємства є підпорядковані міському управлінню та їхні надбання з політичних і соціальних мотивів не можуть бути пристосовані до умов ринкової економіки.

Через велику заборгованість держави майже повністю відпали державне фінансування і субвенції на модернізацію та сервісне обслуговування технічних пристроїв. В наслідок цього обладнання на водоканалах, яке було встановлено в 60-ті, 70-ті роки, на багатьох підприємствах не є санованим і до сьогоднішнього дня.

За останні 2 роки спостерігається чітке покращення тарифної політики з боку міських управлінь, таким чином, що внески на покриття витрат підприємств переважно зростають. Середнє покриття витрат від збору платежів в Україні складає 60-80%.

Деякі комунальні підприємства зіштовхуються з тією проблемою, що громадяни нехтують оплатою своїх рахунків. На даний час не існує чіткого врегулювання цієї проблеми, як наприклад: вирівнювання зменшення доходів державою або територіальною громадою. Ситуація покращилася за останні роки за допомогою удосконаленої інформаційної політики водних підприємств і територіальних громад. В 2005р. в деякі підприємства надходило майже 100% з можливих платежів.

У зв'язку з інвестиційною потребою для сервісного обслуговування і модернізації українського водного господарства світовий банк в загальному виділив 7 мільярдів доларів до 2012 року, з яких приблизно 60 % йде на водопостачання і 40% на водовідведення [17].

Для водопостачання Інвестиційна потреба на 72% є переважно для мережі (включаючи установку лічильників), далі 15% йде на обробку, і 9% для насосної техніки і 4% для пристроїв відбору води. Для водовідведення інвестиційна потреба передбачається на мережу каналів (55%), очисні споруди (42%) та насосну техніку (3%).

3.3. Стан утилізації стічних вод в басейні ріки Західний Буг

В українській частині басейну ріки Західний Буг переважає міське населення з підключенням до центральної системи водопостачання і водовідведення.

В сільських регіонах ступінь підключення складає до

центрального водопостачання	порядку 30 %
водовідведення	порядку 24 %.

3.3.1. Споживання води

Про споживання води в українській частині басейну ріки Західний Буг представлені дані з 1998 р.[2] :

Таблиця 4: Використання води в українській частині басейну ріки Західний Буг

	Потреба води мільйон. м³/рік	
Питна вода (домашнє господарство)	55,2	підземна вода (до 100 %)
промисловість	13,1	підземна вода (до 50 %) поверхнева вода (до 50 %)
сільське господарство	13,9	(дані відсутні)
рибні ставки/розведення риби	2,8	(дані відсутні)

Середнє споживання води населенням для пиття і побутових потреб в українській частині басейну ріки Буг становить 192 л/ людина * доба [2].

В українській частині басейну ріки Західний Буг були споруджені водосховища головним чином для захисту від повеней і для відбору охолоджувальної води. Найбільше водосховище на Бузі знаходиться біля Добротвору і головним чином використовується електростанцією для охолодження; окрім цього процеси відкладення і седиментації впливають на зменшення викидів шкідливих речовин у водоймах.

3.3.2. Забруднення водойм стічними водами

В українській частині басейну ріки Західний Буг **щорічно** скидається приблизно **200.000 м³** стічних вод, які переважній більшості є недостатньо очищені, в Західний Буг впадають його притоки (згідно. [2] за 1999 рік).

Викиди шкідливих речовини, які потрапляють з точкових джерел у відкриті води, представлені в наступних таблицях [2]:

Таблиця 5: Забруднення шкідливими речовинами з точкових джерел в Україні

(Біохімічне споживання кисню)	БСК ₅	N _{заг.}	P _{заг.}
	т/рік	т/рік	т/рік
<u>згідно звіту про Західний Буг №.2</u>			
Україна (1999)	2.930*	426*	271*
- 3 них: ОС Львів	2.470	178	207
Басейн ріки Буг в загальному	3.660	1.104	340

* тільки з точкових джерел

Викиди шкідливих речовин, які потрапили в Західний Буг і його притоки до кордону з Польщею різко зменшуються внаслідок біологічного самоочищення і процесів відкладання у водах. На станції спостереження в Крилув (Польща), а також на притоці Зеґжин-Штаузее- (біля Варшави) були надані наступні викиди шкідливих речовин [2]:

Таблиця 6: Забруднення шкідливими речовинами на польсько-українському кордоні і біля Варшави

	БСК ₅	N _{заг.}	P _{заг.}
	т/рік	т/рік	т/рік
Крилув (границя У/П)	915	725	158
Зеґжин-Штаузее	23.540	21.875	1.176

Таким чином навантаження на водні шляхи в українській частині басейну ріки Буг не стане головною причиною для можливих проблем з постачання питної води для Варшави. Незважаючи на це, шкідливі речовини, які потрапили в Західний Буг і його притоки на українській території і, особливо азот і фосфор, а також важкі метали (Pb, Cd), впливають на забруднення Балтійського моря шкідливими речовинами. Гельсінська комісія з захисту Балтійського моря подає наступні значення для шкідливих викидів азоту і фосфору, а також окремих важких металів, які потрапили в Балтійське море з території України водними шляхами Західного Бугу і Вісли [4].

Таблиця 7: Забруднення Балтійського моря шкідливими речовинами з української території

Згідно Гельсінської комісії (березень 2005р.)	БСК	N _{заг.}	P _{заг.}
	т/р	т/р	т/р
Україна	дані відсутні	5.307**	311**
- частка в басейні Вісли		біля 5%	біля 4%
- частка в басейні - Балтійського моря		біля 0,7%	біля 0,9%

** включаючи дифузні джерела с/і

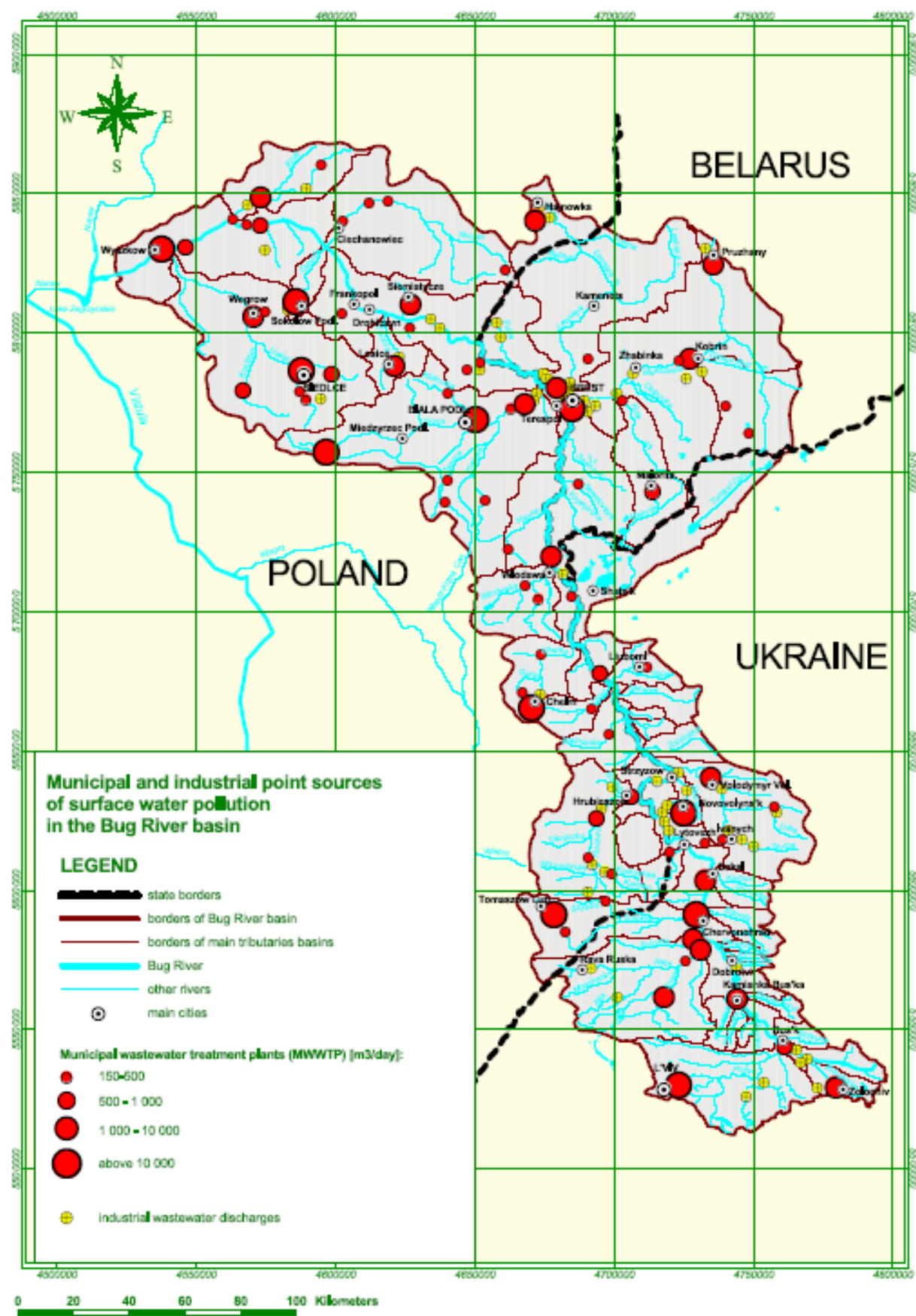
Комісія у своєму звіті надалі вказує на дуже великі викиди важких металів, таких як свинець і кадмій. Річні викиди з України становлять для свинцю 32 т/р і для кадмію 3,8 т/р, що відповідає біля 6,7% , відповідно 7,2% загальної кількості, що викидається в море.

3.3.3. Відведення стічних вод і їхня очистка

Точкові джерела

Сфера забезпечення питною водою і очистка стічних вод басейн річки Буг в цілому є слабо розвинена. Це особливо відноситься до сільських територій, які наприклад в українській частині басейну ріки лише на 30 % є підключені до забезпечення питною водою, та на 24 % до системи водовідведення (див. також п. 2).

В українській частині басейну ріки Буг в загальному є 16 комунальних очисних споруд з потужністю 150 м³/г (малюнок 11).



Малюнок 10: Точкові джерела в басейні річки Західний Буг

Очисні споруди представлені в **додатку 1**, та ще раз в наступних таблицях

Таблиця 8: Очисні споруди в українській частині басейну ріки Західний Буг

Комунальні очисні споруди	потужність м³/год	об'єм стічних вод м³/год
Очисна споруди м. Львів	490.000	437.000
Очисні споруди м. Червоноград	35.000	15.000 – 18.000
Очисні споруди м. Нововолинськ	22.800	8.374 (до 9.500)
Очисні споруди м. Золочів	7.500	3.800
Очисні споруди м. Кам'янка Бузька	1.000 – 10.000*	
Очисні споруди м. Соснівка	15.000	біля 4.300
Очисні споруди м. Жовква	1.000 – 10.000*	
Очисні споруди м. Гірник	5.000	біля. 5.000
Очисні споруди м. Сокаль	27.330	2.640
Очисні споруди м. Володимир –Волинськ	10.000	6.000
Очисні споруди м. Буськ	600	600
Очисні споруди с.м.т. Великі Мости	150 – 500*	330
Очисні споруди м. Локачі	150 – 500*	
Очисні споруди м. Іваничі	150 – 500*	
Очисні споруди м. Любомль	150 – 500*	
Очисні споруди с.м.т.Литовеж	150 – 500*	

* технічні характеристики згідно мал. 6 з [2]

У більшості випадків в наявних очисних спорудах очищаються як побутові стічні води, так і стічні води з промислових підприємств і ремісничих майстерень, а також дощові води. На очисних спорудах м. Львів наприклад 50 % стічних вод мають промислове походження (хімічна промисловість, виготовлення паперу, виробництво шкіри та інші).

Комунальні очисні споруди були збудовані в 60-тих - 80-тих роках минулого століття і перебувають взагалі з точки зору машинного обладнання у дуже поганому будівельному і технічному стані. Це ж стосується і техніки для вимірювання, управління і регулювання. Очисні споруди були побудовані як установки для механічної та біологічної очистки стічних вод за тогочасними стандартами без спеціальної технології видалення додаткових речовин, тобто без зменшення вмісту азоту і фосфору.

Наявна система аерації біологічних ступенів очистки працює дуже погано через застарілу техніку та її незадовільний технічний стан.

Комунальні очисні споруди в українській частині басейну ріки Західний Буг є в окремих випадках гідравлічно перенавантажені, причому високе гідравлічне навантаження з однієї сторони з порівняно великим споживанням води населенням з іншої сторони спричиняють потрапляння сторонніх вод більш ніж на 100 % (відносно забрудненої частини води).

Очисні споруди у м. Львів мають обхідний канал, через який подається до 30 % комунальних неочищених стічних вод до очисних споруд. Очищені стічні води після очисної станції м. Львів в кількості 5,7 м³/с подаються в р. Полтву, яка в місці скиду має в середньому природній стік не менше 1 м³/с.

В українській частині басейну ріки Західний Буг знаходяться 17 спеціальних промислових очисних споруд, які очищають побутові стічні води і дощові води. До підприємств, які скидають промислові стічні води в басейн ріки Західний Буг належать: харчова промисловість з переробкою молока, переробка овочів і фруктів, спиртові заводи, цукрові заводи, а також шкіряна промисловість, гальванічні цехи і виготовлення меблів.

Недостатня очистка стічних вод на маленьких промислових підприємствах і ремісничих майстернях є головною проблемою в цілому басейні ріки Буг.

Дифузні джерела

Поряд з відведенням неочищених або недостатньо очищених стічних вод з точкових джерел значна частина навантаження на водні шляхи в цілому походить з дифузних джерел, і основним забруднювачем слід розглядати сільське господарство.

Особливо широке застосування натуральних і штучних мінеральних добрив, а також засобів захисту рослин призводять до підвищеного навантаження вод азотом і фосфором, та частково хімікатами, біологічний розклад яких є утруднений. Найбільш поширеними пестицидами в Україні є хлоровані вуглеводи, такі як: ліндан, триазин (наприклад: атразин) і органофосфати. Застосування пестицидів в сільському господарстві в Україні з 1992 суттєво скоротилося, при цьому пред'явлені дані враховують дані підприємств державної форми власності.

Внесення шкідливих речовин вводи деяких областей сильно збільшується через ерозію ґрунту, яка частково викликається сільськогосподарською діяльністю.

Розведення худоби як у великих масштабах, так і в маленькому домашньому господарстві може внаслідок неналежного утримання викликати витік натуральних добрив, які є значним дифузним джерелом для навантаження на водні простори. Масштаби розведення великої рогатої худоби і свиней у басейні ріки Західний Буг є досить значними. Для української частини басейну ріки Західний Буг на 1998 р. в загальному було 602.897 голів худоби (велика рогата худоба, свині, вівці, кози але без коней і птиці), що означає густину 0,56 голів худоби /га.

Подальшим суттєвим дифузним джерелом навантаження на води є домашнє господарство, яке не підключене до системи водовідведення, особливо коли наявне центральне постачання питної води. Стічні води потрапляють звичайно в непротічні канами і в маленькі очисні споруди та часто обробляються на незареєстрованих площах, звідки вони

потрапляють у дренажні канави або прямо у поверхневі води. Маленькі очисні споруди і непротічні канави дуже часто перебувають в поганому стані, тому нещільні, через це у багатьох випадках відбувається забруднення ґрунтових вод.

Відповідно до статистичних даних для басейну ріки Західний Буг ступінь підключення до централізованого водопостачання становить 53 % , а також 46 % до системи водовідведення. В той же час сільське населення є тільки на 24% підключене до системи водовідведення.

На основі вихідних даних, які є в нашому розпорядженні, таких як:

- Площа басейну ріки (в тис.км²)
- Чисельність населення
- Ступінь підключення населення до водовідведення (в %)
- Площі сільськогосподарського призначення (в %)
- Використання добрив (в тисячах т N відповідно Р в рік)
- Густина утримання худоби (кількість голів худоби / га)

були оцінені викиди шкідливих речовин з дифузних джерел. З цього випливає, що частка шкідливих речовин з дифузних джерел в загальних викидах шкідливих речовин є суттєвою. Для української частини басейну ріки Буг дані представлені в наступній таблиці (без врахування шкідливих речовин в забрудненому повітрі):

Таблиця 9: Розподіл забруднення шкідливими речовинами за центральними і дифузними джерелами

	з	з		загально (100 %)
	точкових джерел	дифузних джерел		
Україна (басейн Західного Бугу)	т/р	т/р	%	т/р
азот N _{заг.}	426	2.231	84	2.657
фосфор P _{заг.}	271	576	68	847

3.3.4. Аналіз даних анкет

В рамках проекту з надання консультативної допомоги за допомогою анкет було здійснено спробу визначити суттєві дані про стан водовідведення в українській частині басейну рік Західний Буг та Сян. Анкети були спрямовані до важливіших територіальних громад, і відповідно їхніх підприємств водоканалу, а також спеціальні анкети до їхніх найважливіших підприємств. За результати анкетування була надана важлива інформація.

Сучасний стан сфери водопостачання представлений в наступній таблиці:

Таблиця 10: Результати анкетування

місцевість	к-сть жителів	ступінь підключення до комунальних мереж	власне водопостачання	споживання води
		%	%	л /(людина * доба)
Львів	784.000	дані відсутні		
Буськ	8.275	75	25	150
Нововолинськ	52.720	86,1	13,9	204
Сокаль	20.700	90,2	9,8	-
(з Жвіркою)	(3.500)			
Великі Мости	5.650	-	-	200
Володимир-Волинськ	37.800	60,0	20,0	158

Басейн ріки Сян :

Яворів	12.890	100	5	-
Новояворівськ	25.270	100	-	150
Мостиська	8.730	82	18	150

Басейн ріки Дністер :

Городок	15.343	83	17	95,5
Комарно	3.975	50	50	120

В додатку 3 представлені дані про каналізацію, а також про стан обробки стічних вод територіальних громад в українській частині басейну ріки Західний Буг і / відповідно Сян, одержані в результаті анкетування. Ступінь підключення до комунальної каналізації є відносно високий, особливо у великих містах.

З методів очистки стічних вод переважають змішані методи на противагу до методів розділення, хоча окремі міста є підключені виключно до роздільної системи, як наприклад м.Нововолинськ і м.Червоноград (не внесенні в таблицю).

Дані про очисні споруди, а також підпорядкування до системи очистки можливо в деяких випадках є не зовсім коректними. Наприклад існує можливість того, що до них були зараховані діючі напірні трубопроводи стічних вод. Відсутні дані про сучасний стан каналізаційної мережі.

Додаток 2 дає довідку про стан обробки стічних вод в наведених територіальних громадах в басейнах рік. Узагальнені дані є частково суперечливі, відповідно важко відтворюваними. (червоний знак запитання).

До наведених очисних споруд можна віднести такі твердження:

- По відношенню до наданих гідравлічних потужностей очисні станції здебільшого є недовантаженими (за винятком очисних споруд Львів і Буськ).
- Подане споживання енергії (в тисячах кВт / година * рік) було експериментально перераховано на підключених жителів (кВт/ година * рік) як порівняльна величина. Частково одержали справді високі значення в порівнянні до відомих величин споживання енергії (відносно еквівалентного числа жителів кВт/ еквівалентна людина * рік). Це порівняння само собою обмежується, коли дійсне навантаження установок стає відомим в еквіваленті на чисельність жителів (на основі 60 г біохімічного споживання кисню/людина*доба відповідно 110 або 120 г хімічного споживання кисню/людина *доба), це означає, що частина промислових стічних вод є відома і може розглядатися разом з наведеними.
- У випадку очисних споруд м.Львова слід виходити з того, що частка промислових стічних вод є дуже високою (приблизно 50 %).

Звичайно слід допустити, що очікуване значення біохімічного споживання кисню, (відповідно до кількості підключених жителів і промислових споживачів) не в повному обсязі відповідає тому, яке потрапляє на вхід очисних споруд, оскільки часто відбувається ексфільтрація стічних вод через розбиті, нещільні канали. З другої сторони, з стічними водами може відбуватися вирівнювання внаслідок сильної інфільтрації з ґрунтовими водами в іншому місці в мережі каналів. В результаті велика кількість стічних вод тече до очисних споруд з відносно малою концентрацією забруднюючих речовин. Концентрація забруднень від біохімічно спожитого кисню на вході до очисних споруд в українських територіальних громадах лежить в діапазоні між 150 до 250 мг/л, що не завжди пов'язано з високим специфічним споживанням води.

Діючі очисні споруди територіальних громад, які були наведені в таблиці, діють і виконані за одною технологічною схемою:

- решітки і пісколовки
- первинний відстійник
- аеротенк
- вторинний відстійник і
- мулові майданчики для висихання мулу або резервуари для обезводнення мулу.

В двох випадках, у Золочеві та Городку застосовується ще біофільтр. Місто Яворів для обробки стічних вод використовує циркуляційні окислювальні канали.

З опитування територіальних громад і відповідно підприємств водовідведення виникають наступні основні проблеми у сфері обробки стічних вод і осаду стічних вод, що властиво є характерним і для всієї України [пор. 8, 9, 10, 11]:

- Обробка стічних вод за допомогою активного мулу здійснюється без запланованого видалення азоту і фосфору.
- Діюча система аерації у більшості випадків з енергетичної точки зору є неефективною. Це стосується також системи подачі повітря, хоча труби для аерації є фірми Екополімер з Харкова / Україна і дозволяють **прецизійну** подачу повітря, а особливо компресор для одержання стисненого повітря.

- Взагальному очисні споруди не мають апаратури для вимірювання, управління і регулювання, так що оптимальний режим експлуатації не є можливим. Поточні значення, які вимагає влада, щонайменше в більшості випадків важко підтримувати. Це є очевидним, тому що вони реалізуються дуже неефективним способом при неможливо високих затратах енергії, коли регулювання не виконується до фактичної потреби.
- Наявне апаратурне забезпечення (наприклад: насоси, аерація, компресори і т.д.) в більшості випадків є застаріле, зношене і особливо неефективне до споживання енергії.
- Решітка для механічного відділення грубих частинок є ненадійною в експлуатації і часто не відповідає стану техніки (ручна очистка це є нормальний випадок). Не існує оснастки для подальшої обробки відходів, затриманих решіткою (промивочний апарат і прес) а також відходів, затриманих уловлювачем піску. Частково є, відповідно був, подрібнювач відходів з решіток, який також був ненадійним в експлуатації. В загальному не рекомендується застосовувати подрібнювачі відходів з решіток, оскільки подрібнені матеріали на наступних ступенях обробки часто пропливають як плаваюче сміття, чим можуть викликати проблеми.
- Обробка і утилізація мулу є однією з головних проблем очистки стічних вод в Україні.
- Осідаючий надлишково активний мул в цілому є недостатньо стабілізований. Сюди входить первинний мул з первинних відстійників, який повинен зневоднюватися разом з надлишково активним мулом на мулових майданчиках.
- Нестабілізований, відповідно неповністю стабілізований осад має дуже погану здатність до зневоднення. До цього часто додається неправильне завантаження (надто велика висота завантаження) і не функціонуючий або недостатньо функціонуючий дренаж. В результаті більшість мулових майданчиків є переповнені, тим більше, що кожна подальша очистка приносить більше проблем (для сховища відповідно сільськогосподарської обробки).
- На даний час в Україні не існує установок для анаеробної стабілізації мулу (закритий цикл гниття), так, що не відбувається цілеспрямоване добування біогазу з подальшим застосуванням для вироблення струму і одержання теплоти.
- Діючий енергетичний потенціал активного мулу, одержаного в результаті очистки стічних вод не використовується, так що є потреба в додатковій енергії і пов'язані з цим енергозатрати на очисних спорудах є дуже великими.

3.4. Ситуація в українській частині басейну ріки Сян

Сян як важлива притока Вісли бере свій початок на українській території біля місцевості Дністрик-Дубовий безпосередньо біля польсько-української границі, далі протікає на польську територію. Частина басейну 14,7 % з площею приблизно 2.470 км² лежить на території України. Ця частина басейну, яка в основному охоплює притоки Шкло, Вишня і Вігор долучається на південному заході до басейну Західного Бугу.

Більшими населеними пунктами в басейні ріки є Яворів, Новояворівськ, Мостиська (для цих місцевостей представлені дані з очистки стічних вод), а також: Немирів, Краковець, Судова Вишня, Нижанковичі і Добромиль.

Таблиця 11: Великі українські населені пункти в басейні ріки Сян

Місцевість	житель	води
Яворів	13.500	Шкло
Новояворівське	26.400	Шкло
Мостиська	9.100	Січня – Вишня
Немирів	2.000	Смердеч
Краковець	1.200	Ретичин
Судова Вишня	6.700	
Нижанковичі	1.900	В'яр
Добромиль	5.000	Вирва
Шкло	5.400	Шкло

4. Висвітлення ситуації у вибраних містах

4.1. Місто Львів

4.1.1. Дані про каналізацію міста Львова

93 % населення, а це 784.000 жителів міста Львова через каналізаційну мережу підключені до очисних споруд. Каналізація міста була збудована переважно як загальносплавна (змішана) система (центр міста), у пізніше нових районах як роздільна система:

Мережа каналізації із змішаною системою	371,0 км
Роздільна система каналізації	230,7 км
Каналізаційна мережа разом	601,7 км

Довжина головного колектора складає 69 км. До каналізаційної мережі відноситься 11 насосних станцій.

4.1.2 Характеристики очисних споруд міста Львова

Очисні споруди м. Львова складаються з двох частин, які знаходяться в безпосередній близькості одна до одної, в північно-східній частині міста.

Таблиця 12: Очисні споруди м. Львів

Очисні споруди м.Львів	Гідравлічна потужність (м³/добу)	Фактична кількість стічних вод (м³/добу)
Споруда 1 (рік побудови 1963)	140.000	100.000
Споруда 2 (рік побудови 1971)	350.000	300.000
Очисні споруди в загальному	490.000	Біля 400.000

Згідно розрахунків інституту комунального будівництва „Львівдіпрокомунбуд“ сьогоднішня потреба в очищенні стічних вод складає 600.000 м³/добу. На основі вказаної кількості стічних вод біля 400.000 м³/доба очевидно обробляється також велика частина стічних вод з промислових і ремісничих підприємств, незважаючи на те що в останні роки спостерігалось зменшення їх кількості через занепад промисловості.

Для порівняльних величин в цьому місці наводяться очисні споруди в м. Дрезден-Кадітц:

- Очисна потужність 740.000 жителів (Дрезден, Гайденау і Пірна, а також подальші околиці)
- Кількість жителів в Дрездені біля 500.000
- Приток стічних вод до очисних споруд
при сухій погоді 155.750 м³/добу
- Максимальний доплив при сухій погоді 7.850 м³/год = біля. 2,2 м³/с

- Максимальний доплив при дощовій погоді $14.300 \text{ м}^3/\text{год} = \text{біля } 4,0 \text{ м}^3/\text{с}$

На основі вище наведеного порівняння важко зрозуміти походження такої кількості стічних вод для міста Львова при сухій погоді .

Діючі елементи очисних споруд відповідають звичайному технологічному циклу в Україні.

- решітки і пісколовки
- первинний відстійник
- аеротенк
- вторинний відстійник
- мулові майданчики

Очищені на очисних спорудах м.Львова стічні води зі швидкістю $5,7 \text{ м}^3/\text{с}$ скидаються в Полтву. Комунальні очисні споруди міста Львова згідно Гельсінської комісії є найбільш значними забруднювачами Балтійського моря і внесені до списку „Hot Spots“ *(гарячі точки).

Для реалізації проекту «Водопостачання і каналізація міста Львова» український уряд одержав кредит від світового банку у 2002р. в розмірі 24,25 мільйонів доларів на період 20 років. Ці кошти були доповнені субсидією від шведської агенції міжнародного розвитку в сумі 48 мільйонів шведських крон (біля 6 мільйонів доларів). Проект був закритий у 2007 році.

За даними міста для повної реконструкції очисних споруд до 2015 р. необхідні 231 мільйонів гривень.

4.1.3. Біологічна очистка

Кардинального оновлення вимагає ступінь біологічної очистки. Аеротенки і басейн-відстійник мають чіткі ознаки корозії бетону. Система аерації функціонує не в оптимальному режимі.

Допомога в рамках проекту «Водопостачання і каналізація у місті Львові» покрила частину потреби для санації і модернізації очисних споруд. Проект включав пріоритетну заміну насосів і заміну електричного обладнання на насосній станції, системи аерації в аеротенках, механічного обладнання в басейні-відстійнику і обладнання для зневоднення мулу (центрифуги). Таким чином, можна виходити з цього, що реалізація цих заходів з реконструкції і модернізації внесла суттєве покращення як з точки зору якості обробки стічних вод, так із точки зору зменшення коштів експлуатації (по- перше внаслідок економії електроенергії).

Найважливішим заходом слід вважати відновлення техніки для аерації в аеротенках, що відбулося в результаті заміни труб в системі подачі повітря аераційними трубами фірми «Екополімер» (Україна). Очевидно ці аераційні труби дозволяють забезпечити добрий доступ повітря, крім цього жодні гарантовані дані не можуть забезпечити ефективність аераційної техніки, а також всієї аераційної системи (з застосуванням вмонтованого компресора та техніки для вимірювання, управління і регулювання, для управління і регулювання доступом повітря).

До цього часу контролю і оптимізації режиму діючої аналогової техніки перешкоджала відсутність аналітики, вимірювальних приладів і процесорних систем управління. В рамках

проекту модернізації було інстальовано відповідне обладнання фірми Lächeby Water AB (Швеція).

4.1.4 Обробка осаду

В рамках вище названого проекту були встановлені центрифуги для осаду стічних вод. За даними водоканалу на добу осідає 2.000 м³ мокрого мулу. При обробці на ново змонтованих центрифугах об'єм зменшується на 1/5 частину.

На даний момент очисні споруди не мають обладнання для стабілізації мулу, так що надалі треба враховувати високу загазованість, яка заважає у використанні мулу у сільському господарстві та для інших цілей.

Існуючий енергетичний потенціал активного мулу, який випав в процесі очистки стічних вод, не використовується, так що потреба чужої енергії, а також затрат є дуже висока.

4.2. Місто Нововолинськ

4.2.1. Водовідведення

Відведення стічних вод з території м. Нововолинськ відбувається за роздільною системою. Ступінь підключення населення до каналізації становить 68,4 % (згідно анкети 2007р.). Загальна довжина побутової каналізації складає 111,5 км. Побутова стічна вода з каналізаційної мережі вільним стоком виводиться з території міста 5 головними насосними станціями, звідки подається напірними трубами великого діаметру до очисних споруд. Насосні станції і напірні трубопроводи мають наступні характеристики:

Таблиця 13: Головні насосні станції м.Нововолинськ

Насосна Станція	рік випуску	пропускна- здатність м ³ /добу	насос	кількість стічних вод м ³ /год	висота подач м	напірні трубопроводи		
						кількість	довжина м	номінальний діаметр мм
КНС 1	1978р.	1.200	H1	216	22	1 x біля 3.000		200
			H2	216	22			
			H3	216	22			
КНС 2	1967р.	2.100	H1	300	40	2 x біля 5.500		600
			H2	300	40			
			H3	300	40			

Насосна Станція	рік випуску	пропускна- здатність	насос	кількість стічних вод	висота подач	напірні трубопроводи
						кількість довжина номінальний

		м ³ /добу		м ³ /год	М	М	діаметр	ММ
КНС 3	1967р.	4.800	Н 1	300	40	1 х	біля 2.500	500
			Н 2	300	30	1 х	біля 2.500	300
			Н 3	300	30			
КНС 4	1972р.	1.540	Н 1	144	40	2 х	біля 3.000	250
			Н 2	144	40			
			Н 3	144	40			
КНС 5	1980р.	3.600	Н 1	800	30	2 х	біля 6.500	700
			Н 2	800	30			
			Н 3	800	30			

Обладнання насосних станцій, насосів і двигунів, а також електричні прилади, від часу побудови насосних станцій не оновлювалися і є переважно застарілими. Насосна станція НС 4 подає до насосної станції НС3, Насосна станція НС 3 як і інші насосні станції, такі як НС 1 і НС 2, а також НС 5 подають прямо на очисні споруди м. Нововолинськ.

Крім НС 1 біля всіх інших насосних станцій були прокладені 2 напірних трубопроводи, один біля другого. За словами експлуатаційника, ці напірні трубопроводи використовуються на практиці в паралельному режимі. Таким чином економиться енергія. Крім цього при такому способі експлуатації було взято до уваги те, що швидкість потоку в напірних трубопроводах недопустимо зменшена і у зв'язку з великим часом перебування стічних вод в напірних трубопроводах, швидкість в подальшому буде збільшуватись.

В основному можна стверджувати, що розміщення, вибір параметрів, типів насосів та напірних трубопроводів що найменше не відповідає реальним нормам водовідведення відповідно припливу стічних вод. Наявний вибір з запасом параметрів напірних трубопроводів (номінальний діаметр), а також насосів (потужність). Це призводить до недопустимо великих часів перебування стічних вод в напірних трубопроводах включно та в камерах припливу насосних станцій, параметри яких також вибрані з запасом. Наприклад: за даними експлуатаційника камера припливу в НС 5 має об'єм 90 м³, і якщо робочий об'єм, який визначається між рівнями включення і виключення насоса, повинен бути меншим від цього значення, то фактично робочий об'єм інстальованих насосів при експлуатації в даний час складає лише 10 м³. Для узгодження насосів до фактично існуючого допливу стічних вод з 70л/сек необхідний об'єм, при якому включається обладнання, зменшується на величину не менше ніж на 2,5 м³.

В подальшому було встановлено, наскільки це було можливим на основі наявних даних, що вмонтовані насоси часто працюють не в оптимальному робочому режимі, так що режим насосів є неефективним порівняно з їхнім високим коефіцієнтом корисної дії. Крім цього, режим експлуатації насосів за межами передбаченого робочого діапазону може призвести до пошкодження насосу (кавітація) і /або двигуна (перенавантаження).



Малюнок 11: Головна насосна станція КНС5 в м. Нововолинськ

4.2.2. Утилізація стічних вод

Для обробки стічних вод відповідно очисних споруд подані наступні характеристики експлуатаційника м. Нововолинськводоканал:

- кількість підключених жителів 48.000 жителів
- гідравлічна потужність 22.500 м³/добу
- середній добовий приплив стічних вод **$Q_{\text{доба}} = 9.500 \text{ м}^3/\text{доба}$**
- максимальний погодинний приплив стічних вод $Q_{\text{года, макс}} = 1.000 \text{ м}^3/\text{добу}$ (орієнтовний)
- Біохімічна потреба кисню – вхідна концентрація 300 мг/л
- Біохімічна потреба кисню – вхідна концентрація в аеротенках 250 мг/л (орієнтована на зменшення при первинній очистці)
- аміачний азот $\text{NH}_4\text{-N}$ на вході 20 мг/л
- аміачний азот $\text{NH}_4\text{-N}$ на виході 3 до 5 мг/л (граничне значення : 1,85 мг/л)
- рік будівництва очисної споруди 1958 – 64 та 1973 – 92
- об'єм аеротенків $V_{\text{аеротенків}} = 22.800 \text{ м}^3 (= 9.300 + 13.500 \text{ м}^3)$
- вторинні відстійники 2 відстійники з діаметром 20 м кожний (площа кожного 314 м²)
2 відстійники з діаметром 30м кожний (площа кожного 707 м²)

Загальна площа поверхні

Авт = 2.042 м²

- Споживання енергії очисними спорудами за 2006р. 1.668.192 кВт год/рік

Звідси слідує:

- питоме споживання енергії біля 35 кВт год/людина*рік

Враховуючи наявну базу даних існують наступні дефіцити:

- Кількість стічних вод на вході оцінена більш або менш задовільно і вимірювання їх кількості відсутнє

Згідно даних каналізаційно-насосних станцій стічних вод, які подають їх до очисних споруд виходить, що сумарна подача стічних вод становить $Q_{\text{доба}} = 11.700 \text{ м}^3/\text{добу}$, з ним розходиться середній розхід стічних вод, який одержуємо на основі місячного співставлення подачі стічних вод і подачі стічних вод за споживанням енергії за 2006р. $Q_{\text{доба}} = 8.374 \text{ м}^3/\text{добу}$.

- Виміряні на вході концентрації є результатом доволі малої кількості відібраних проб.
- Подані вхідні концентрації $\text{NH}_4\text{-N}$ —є дуже низькі по відношенню до величини біохімічно спожитого кисню.
- Відсутні дані про вміст твердих речовин і об'єм мулу в аеротенках.
- Відсутнє неперервне вимірювання кисню в аеротенках.
- Нема жодних показників про рівень кислотності на вході і виході очисних споруд.
- Відсутні показники про кількість і вміст сухої субстанції надлишково активного мулу, а також щодо ступеня стабілізації надлишково активного мулу.



Малюнок 12: Аеротенки на очисних спорудах м. Нововолинськ

Перевірка виробничої потужності біологічного ступеня очистки :

Якщо незважаючи на недостовірність вихідних даних, спробувати провести орієнтовну перевірку, одержимо наступні основні параметри:

	Варіант
	<u>3 виділенням азоту</u>
- необхідний об'єм аеротенків	$V_{ae} = \text{біля } 13.300 \text{ м}^3$
При заданій витримці мулу 15 діб	
- споживання кисню (при $T = 20^\circ\text{C}$)	$OV_d = \text{біля } 4.030 \text{ кг O}_2/\text{доба}$
відповідно	
- необхідна подача кисню	$\text{необ. } \alpha OC = \text{біля } 250 \text{ кг O}_2/\text{год}$
- необхідна подача повітря(в стічних водах)	$Q_n = \text{біля } 2.620 \text{ Nm}^3/\text{год}$

Якщо спробувати перевірити можливість стабілізації мулу, то одержимо наступні параметри:

з аеробною стабілізацією мулу

- | | |
|--|--|
| - необхідний об'єм аеротенків | $V_{ae} = \text{біля } 18.200 \text{ м}^3$ |
| при заданій витримці мулу 25 діб | |
| - споживання кисню (при $T = 20^\circ\text{C}$) | $OV_d = \text{біля } 3.600 \text{ кг O}_2/\text{доба}$ |
| відповідно | |
| - необхідна подача кисню | $\text{необ.}\alpha\text{OC} = \text{біля } 230 \text{ кг O}_2/\text{год}$ |
| - необхідна подача повітря (в стічних водах) | $Q_p = \text{са. } 2.300 \text{ Nm}^3/\text{год}$ |

Якщо покласти в основу орієнтовні розрахунки, то виходять з того, що розміри діючих аеротенків повинні бути достатні як для нітрифікації, так і для одночасної аеробної стабілізації мулу.

Оскільки на очисних спорудах нітрифікація відбувається тільки частково (концентрація стоку аміачного азоту є від 3 до 5 мг $\text{NH}_4\text{-N}$ /л) і за словами експлуатаційника з'являються відносно високі концентрації нітратів, це вказує на недостатність або перешкоди в експлуатації. На основі недостатніх даних неможливо точно встановити причину.

Серед можливих причин слід розглянути:

- зменшення рН-величини в аеротенках внаслідок нітрифікації, що відбувається, на основі надто малої кислотності стічних вод,
- відносно низький вміст кисню відповідно парціальні зони з недостатньою кількістю кисню в аеротенках,
- токсичний вплив трубопроводів з промисловими стічними водами. Вони в першу чергу знищують нітрифіканти, особливий вид нітробактерій, які окислюють нітроти, утворені при окисненні амонію в нітрати.

4.2.3. Обробка осаду

Обробка і утилізація осаду всюди на Україні, як і на очисних спорудах м.Нововолинськ, є однією з головних проблем

Первинний мул з первинних відстійників разом з надлишково активним мулом з ступеня біологічної очистки подається на майданчики для висихання мулу недостатньо зневодненим.



Малюнок 13: Мулові майданчики на очисних спорудах м.Нововолинськ

Майданчики для висихання мулу є переповнені і подальша утилізація мулу (в сховищах, для переробки в сільському господарстві) не є гарантована.

4.3. Місто Червоноград

4.3.1. Водовідведення

Місто Червоноград використовує в своїй каналізаційній мережі роздільну систему. Побутова стічна вода тече в каналізаційній мережі до 3-х головних насосних станцій, звідки насосна станція КНС 3 подає її напірним трубопроводом з діаметром 250 довжиною 770 м на насосну станцію КНС 2.

Насосні станції КНС 1 і КНС 2 подають стічну воду через напірний трубопровід діаметром 500 мм до очисних споруд.

Таблиця 14: Головні насосні станції в м. Червоноград

Насосна станція	Пропускна здатність м³/доба	Насос	Кількість стічних вод м³/год	Висота подачі м	Напірні трубопроводи		
					кількість	довжина м	номінальний діаметр мм
КНС 1	6.500	H1	530	22,5	1 x	915 м	500
		H2	530	22,5	+ 3 x	1.870 м	500
		H3	450	22,5			
КНС 2	9.800	H1	800	32	2 x	840 м	500
		H2	800	32	+ 3 x	1.870 м	500
		H3	530	22,5			
КНС 3		H1	450	22,5	1 x	770 м	250
		H2	450	22,5			

Напірний трубопровід діаметром 500 мм від КНС1 довжиною 915 м , а також 2 напірні трубопроводи діаметром 500 мм від КНС 2 (довжиною 840 м кожний) проходять до камери злиття на каналізаційній мережі. Від неї 3 напірні трубопроводи діаметром 500мм ведуть по трасі довжиною 1.870 м до очисних споруд. Внаслідок цього об'єднання обох насосних станцій КНС1 і КНС2 з напірними трубопроводами дуже важко підтримувати реальні експлуатаційні умови. Споживання електричної енергії цими двома насосними станціями за даними споживача за 2006 рік становить:

	Дані експлуатаційника	власні розрахунки
КНС 1	175.680 кВт год/рік	біля 230.000 кВт год/рік
КНС 2	354.600 кВт.год/рік	біля 340.000 кВт год/рік

Відносно велике відхилення особливо для насосної станції КНС1, може повернути нас до недостатньої бази даних. Причому надані кількість стічних вод можна класифікувати, як недостовірні, оскільки як при транспортуванні стічних вод (насосні станції), так і на очисних спорудах не вимірюється кількість стічних вод. Кількість стічних вод визначається на основі часу експлуатації насосів, а також продуктивності, приписаної окремим насосам (менш або

більш правильно), причому навряд чи береться до уваги фактична пропускна здатність відповідно до робочого діапазону і режиму експлуатації. При об'єднанні трубопроводів обох головних насосних станцій, а також можливих варіантах режимів (одиночний і паралельний режим насосів на обох насосних станціях, а також одиночний або паралельний режим роботи насосних станцій з об'єднаною системою напірних трубопроводів) в кожному окремому експлуатаційному випадку з'являються інші робочі діапазони і у зв'язку з цим інші продуктивності насосів.

На основі наведених даних :

- середній добовий приплив стічних вод $Q_d = 16.500 \text{ м}^3/\text{доба}$
- кількість підключених жителів 72.000 жителів
- БСК₅-

Вхідна концентрація на очисних спорудах 130 мг/л

Слід зробити висновок, що в каналізації виявлені великі нещільності, так що постійна інфільтрація чужої води і зв'язане з цим зменшення концентрації, а також на інших ділянках і/відповідно в інші години доби відбувається ексфільтрація стічних вод в ґрунтове покриття. За даними експлуатаційника низька концентрація БСК 130 мг/л більшою частинною зумовлена прониканням значного об'єму відносно малозабруднених стічних вод з діючих в околиці шахт (з душових приміщень) .Якщо визначити БСК на очисних спорудах, то виходить суттєва різниця між

$$1) \quad 16.500 \text{ м}^3/\text{доба} \times 0,130 \text{ кг/м}^3 = 2.145 \text{ кг БСК}_5/\text{доба}$$

i

$$2.) \quad 72.000 \text{ людей.} \times 60 \text{ г/(людина *доба)} = 4.320 \text{ кг БСК}_5/\text{доба} .$$

Внаслідок цього біля 50 % відведеного населенням (біля. 72.000 жителів) викиду БСК₅-зникає по дорозі до очисних споруд.

4.3.2. Утилізація стічних вод

Установка обробки стічних вод з повним біологічним циклом була введена в м. Червоноград в експлуатацію в 1971 році (1.черга), в роках 1976 (2.черга) і 1987 (3 черга) відбулося розширення. Параметри установки для обробки стічних вод надані експлуатаційником, Червоноградводоканалом :

- кількість підключених жителів 72.000
- пропускна здатність (гідравлічна) 35.000 м³/доба
- середній добовий приплив стічних вод $Q_d = 16.500 \text{ м}^3/\text{доба}$
- максимальний годинний приплив стічних вод $Q_{г, \max} = 1.250 \text{ м}^3/\text{год}$ (визначено)
- БСК₅ –концентрація на вході 130 мг/л
- БСК₅ –концентрація на вході до аеротенків 120 мг/л (зменшення відзначено у первинному відстійнику)
- аміачний азот NH₄-N на вході до 45 мг/л (очевидно не підчас репрезентативного піку)

- відфільтровані речовини на вході 265 мг/л
- первинні відстійники 2 відстійники кожний діаметром 20 м і глибиною 4 м
1 відстійник діаметром 30 м і глибиною 5 м
- робочий об'єм попередніх відстійників $800 + 800 + 1.720 \text{ м}^3$ (корисний об'єм)
в загальному 3.320 м^3
- об'єм аеротенків в загальному 4.416 м^3
4 аеротенки, кожний по 1.104 м^3
- Вторинні відстійники 2 басейни кожний діаметром 20 м , глибиною 4,5 м
- Загальна площа поверхні Авв = 628 м^2
- Споживання електроенергії очисними спорудами за 2006 рік $1.407.720 \text{ кВт год/рік}$

Звідси випливає

- питоме споживання електроенергії біля. $20 \text{ кВт год/ людина *рік}$ (відноситься тільки до підключених жителів)
відповідно біля. $40 \text{ кВт/людина* рік}$ (відносно визначеної середньої БСК₅ –навантаження на вході)
- Споживання електроенергії за 2006
- Біологічним ступенем очистки $1.179.000 \text{ кВт год/ рік}$ (за аерацію і зворотне відкачування мулу)
- До одержаних параметрів очистки стічних вод слід зауважити:
- Одержана кількість стічних вод є приблизною, оскільки вона не вимірюється
- Виміряні концентрації на вході є результатом відносно малої кількості відібраних проб.
- Подані концентрації $\text{NH}_4\text{-N}$ – на вході є дуже високі по відношенню до значення БСК₅.
- Відсутні дані про вміст твердих частин в аеротенках.
- Відсутнє неперервне вимірювання вмісту кисню в аеротенках.
- Відсутнє вимірювання рН-величини в аеротенках.
- Немає жодних даних про кислотність на виході і вході очисних споруд.
- Немає жодних даних про кількість і вміст сухої субстанції надлишково активного мулу.



Малюнок 14: Вимірювальний канал Вентурі на вході ОС м.Червоноград

Доказ потужності очистки біологічного ступеня :

Якщо незважаючи на відсутню базу даних спробувати провести вимірювання установки на основі діючих в Німеччині рекомендацій для вимірювання згідно робочого бюллетеня DWA A-131 (Німецьке об'єднання водного господарства, стічних вод і відходів) в середньому для біологічної очистки одержуємо наступні величини (лише виключення сполук вуглеводнів, без стабілізації мулу і без виключення азоту):

- необхідні об'єми аеротенків

$$V_{ae} = \text{са. } 3.830 \text{ м}^3$$

з заданою витримкою мулу 4 доби

- споживання кисню (при $T = 20^\circ \text{C}$)
відповідно,

$$OV_{\text{добу, C}} = \text{біля } 2.000 \text{ кг O}_2/\text{добу}$$

- необхідна подача кисню

$$\text{необхідно. } \alpha_{OC} = 105 \text{ кг O}_2/\text{год.}$$

- необхідна подача повітря (у стічних водах)

$$Q_p = \text{біля } 1.400 \text{ Nm}^3/\text{год.}$$

Порівняння з вище названими величинами (об'єми аеротенків) означає, що розмір діючих аеротенків для цієї технології очистки є достатнім, нітрифікація, а також стабілізація мулу при цих розмірах басейну може не відбутися.

З поданих даних одержуємо просторове навантаження від БСК₅

$$Q_{\text{доба}} * С_{\text{бск}_{5,ZB}} / V_{\text{ае}} = (16.500 * 0,120) / 4.416 = 0,45 \text{ кг}/(\text{м}^3 * \text{доба}),$$

А також при вмісті твердих речовин $TS_{\text{ае}} = 2,5 \text{ кг}/\text{м}^3$

Загрузка мулу складає біля $0,18 \text{ кг БСК}_5 / (\text{кг TS} * \text{добу})$.

Для нітрифікації ця величина $0,08 \text{ кг}/(\text{кг} * \text{доба})$ не повинна бути перевищена.

За подальшими даними експлуатаційника в аеротенках знаходяться наступні об'єми мулу:

- в аеротенках 1 і 4 : $SV_{1,4} = 200 \text{ до } 250 \text{ мл}/\text{л}$

- в аеротенках 2 і 3 : $SV_{2,3} = 800 \text{ до } 850 \text{ мл}/\text{л}$

При індексі об'єму мулу

$$ISV = 100 \text{ мл}/\text{г} \quad (\text{Припущення !})$$

одержуємо для аеротенків вміст твердої речовини

$$TS_{\text{ае}} = \text{біля } 2 \text{ до } 8 \text{ г}/\text{л} . \quad !!!$$

Якщо одержані значення для об'ємів мулу дійсно зустрічаються, слід перевірити, чи відбувається рівномірний розподіл рециркулюючого активного мулу в аеротенках відповідно як слід розглядати і інші причини.

За словами експлуатаційника існують суттєві коливання кількості притоку стічних вод, максимальна кількість притоку стічних вод взята

$$Q_{\text{год, max}} = 1.250 \text{ м}^3/\text{год} \quad (\text{див. вище})$$

Для діючих первинних відстійників в цьому випадку

- максимальна загрузка на зовнішню поверхню складає $q_A = Q_{\text{год, max}}/A_{\text{НК}} = \text{біля } 2,0 \text{ м}/\text{год} .$

При вмісті твердої речовини в аеротенках $TS_{\text{ае}} = 2,5 \text{ г}/\text{л}$

та індексі об'єму мулу $ISV = 100 \text{ мл}/\text{г}$ (оптимістичне припущення)

загрузка об'єму мулу у вторинних відстійниках складає

$$q_{\text{sv}} = TS_{\text{ае}} * ISV * q_A = 500 \text{ л}/(\text{м}^2 * \text{год})$$

Згідно німецького стандарту (Німецьке об'єднання водного господарства, водовідведення, відходів А 131) це є максимально допустима загрузка мулом – для горизонтальних протічних вторинних відстійників для того, щоб можна було втримати протічну концентрацію відфільтрованих речовин (завислі речовини) $X_{\text{TS,AN}} \leq 20 \text{ мл}/\text{л}$.



Малюнок 15: Аеротенк на ОС м. Червоноград

У зв'язку з цим впливає, що вторинна очистка функціонує належним чином тільки при таких умовах, коли індекс об'єму мулу не перевищує (заданного) значення $ISV = 100 \text{ мл / г}$ і приплив стічних вод не більше $Q_{\text{год, макс}} = 1.250 \text{ м}^3/\text{год}$, при чому короточасні піки припливів будуть буферуватись у вторинних відстійниках до тих пір, поки рівень мулу не стане критичним (в залежності від фактичної глибини вторинних відстійників).

4.3.3. Обробка осаду

Обробка і утилізація мулу є одною з основних проблем на очисних спорудах м. Червоноград. Первинний мул з первинного відстійника разом з надлишковим активним мулом з біологічної очистки подається на мулові майданчики загальною площею 3,4 га.



Малюнок 16: Мулові майданчики на ОС м. Червоноград

Оскільки мул є нестабілізований, спостерігається сильна загазованість. Крім цього нестабілізований мул має дуже погані зневоднюючі властивості. Слід виходити з того, що встановлені дренажні шари на майданчиках для сушіння мулу виконували свою функцію обмежено. Нестабілізований мул гниє під час перебування на майданчиках для сушіння мулу, хоча біогаз (переважно метан з додатками сильного запаху) виділяються в атмосферу. При таких умовах і таким способом мул стабілізується на майданчиках для сушіння протягом 80 до 100 діб.

Окрім цього мул не може використовуватися в сільськогосподарських цілях, оскільки в Україні вміст у ньому шкідливих речовин перевищує гранично допустиму концентрацію шкідливих речовин (в мг/кг). При цьому українські гранично допустимі значення є на десятиковий порядок менші від німецьких і західноєвропейських. Таким чином можна зробити висновок, що в Україні використовуються зовсім інші методи визначення, особливо методи підготовки проб ніж в Західній Європі.

Для обробки шламу на очисних спорудах м. Червоноград запропонований проект(техніко-економічне обґрунтування) проектного б'юро Львівдіпрокомунбуд від 2006р., який передбачає компостування осілого мулу.

5. Вказівки щодо модернізації утилізації стічних вод

5.1. Загальні вказівки

5.1.1. Водовідведення

У сфері водовідведення слід базуватись на тому, що наявні каналізаційні мережі перебувають у плачевному стані та є дуже пошкоджені. Наприклад, показник БСК₅, що дорівнює 130 мг/л у підвідному каналі до очисної споруди (у Червонограді), свідчить про інтенсивну інфільтрацію зовнішніх вод у пошкоджені канали, а також з іншого боку про інтенсивну ексфільтрацію, тобто просочування стічних вод з каналізаційної мережі назовні. При 72000 жителів, що підведені до мережі та специфічному показнику БСК₅ = 60 г / (чол * д) концентрація мала би бути вдвічі вищою у підвідному каналі очисної споруди, з іншого боку, кількість стічних вод на одного жителя 230 л / (чол * д) є абсолютно очевидною, якщо додати кількість господарсько-побутових та промислових вод 150 л / (чол * д) і кількість зовнішніх вод об'ємом 50 %.

Щоб ґрунтовно оцінити стан каналізації для побутово-господарських та промислових вод рекомендуємо визначити кількість зовнішніх „сторонніх” вод. У Червонограді та Нововолинську, де усі стічні води подаються на очисну споруду через головну насосну станцію, це здійснити відносно легко. При цій нагоді можна відразу волюметрично виміряти або ж ще раз підтвердити поточну потужність насосів у різних промислових варіантах. Ці вимірювання найкраще проводити вночі приблизно між 3 та 4 годинами, коли до насосу через каналізацію подаються самі лише зовнішні води. Виміряні значення можна потім використати для детальнішого аналізу відведення стічних вод на окремих насосних станціях а також, коли буде визначено поточні максимальні притоки вод $Q_{h,max}$ [в м³/год або. л/с], для планування оптимізації або оновлення каналізаційних насосних станцій.

5.1.2. Утилізація стічних вод

У сфері обробки стічних вод можна порекомендувати в загальному такі заходи, що дозволили б організувати роботу очисних споруд наочніше та провести в результаті цього такі заходи для удосконалення споруд:

- встановити вимірювач об'єму стічних вод на підвідному чи відвідному каналі очисної споруди,
- визначити параметри, що є вирішальними для забрудненості очисної споруди (ХСК, БСК₅, N_{ges}, P_{ges}, відфільтровані речовини) на підвідному каналі очисної споруди на основі 24-годинних змішаних проб. Завдяки цьому отримують основні дані для оптимізації забруднення.
- Стежити за вмістом кисню у різних місцях аеротенків, а також в місцях різного забруднення очисної споруди,
- Стежити за рівнем рН в аеротенках, вимірювати вміст кислот на витоці,
- Стежити за вмістом сухої маси в аеротенках та в залишковому осаді,
- Постійно визначати кількість залишкового осаду,
- Визначати поточний рівень стабілізації залишкового осаду.

- Необхідні для цього вимірювальні програми можна реалізовувати наприклад у мобільній лабораторії з допомогою мобільної вимірювальної техніки дистанційно у рамках наступного проекту.

Після відповідної оцінки отриманих результатів вимірювань можна розробити обґрунтовані заходи для оптимізації процесу очищення та для розбудови споруди обробки стічних вод, якщо це буде необхідно. Це особливо стосується:

- Оптимізації вмісту кисню за допомогою дистанційних вимірювань з відповідним автоматизованим керуванням та вентиляцією. Для цього звісно необхідною є заміна наявних повітродувок та електродвигунів, а також встановлення потрібної техніки автоматизованого керування та регулювання.



Малюнок 17: Повітродувна станція ОС м. Червоноград

- Необхідно визначити потребу та можливості для наступних процесів, таких як нітрифікація та денітрифікація.
- У будь-якому разі необхідно встановити установку для хімічного усунення фосфору, оскільки фосфор зазвичай є сприяючим фактором для евтрофікації проточної води.
- У зв'язку із цим необхідно перевірити дозування солей заліза на насосних станціях, щоб запобігти утворенню сірководню у напірних трубопроводах, а також спричинені цим корозію та неприємний запах в очисній споруді. Крім того, в такий спосіб можна заощадити частину осаджувача, необхідного для елімінації фосфору.

5.1.3. Обробка осаду

Для обробки та утилізації осаду важливим в першу чергу є те, чи можна його стабілізувати аеробним шляхом біологічними методами. Якщо це неможливо, тоді в подальшому при обезводжуванні осаду на мулових майданчиках або при компостуванні завжди слід бути готовим до дуже неприємного запаху. Одночасна аеробна стабілізація біологічними методами зазвичай мала би відбуватися за умови значного зменшення або відмови від первинної очистки осаду, щоб досягти цілковитої стабілізації наявного осаду та вже не мати проблем з подальшою обробкою нестабілізованого попередньо очищеного осаду.

Не рекомендується компостувати нестабілізований осад. Окрім того, перед тим, як компостувати осад, необхідно передбачити подальші можливості збуту компосту та врахувати затрати на виробництво компосту.

В основному у Західній Європі і також в Німеччині для очисних споруд з потужністю для 30000 жителів і більше (починаючи вже від 20000 жителів) використовується стандартна технологія обробки осаду (закрите перегнивання). При цьому наявний надлишковий осад з біологічної стадії очищення разом з первинним осадом після первинної очистки обробляється оптимальним шляхом, при цьому поряд із стабілізованим (прогнилим) осадом виробляється перш за все біогаз (переважно метан), який використовується зазвичай у так званих блочних електроцентралях для виготовлення тепла та струму. Таким шляхом за нормальних умов можна також покрити більшу частину енергетичних затрат очисної споруди.

Безперечним є той факт, що як середньо- та довготерміновий захід ця технологія повинна стати першочерговою також і в Україні, особливо з огляду на проблематику ефективного використання енергії під час утилізації стічних вод. За сучасних умов вичерпності ресурсів необхідно все більше звертати увагу на цю альтернативу, коли проводиться планування заходів у сфері стічних вод та обробки осаду, щоб усі перехідні рішення створювали можливість для подальшого переходу до закритого перегнивання.

5.1.4. Покращення охорони водойм

Реалізація рекомендованих заходів для обробки стічних вод та осаду мала би позитивні впливи на забруднення поверхневих та ґрунтових вод, однак важко прогнозувати конкретні дані щодо очищення вод від шкідливих речовин. Крім того немає надійних даних щодо теперішнього забруднення. Безперечним є те, що заходи для покращення та стабілізації стічних вод та обробки осаду на очисних спорудах у Червонограді та Нововолинську спричинять зменшення забруднення поверхневих вод, тобто вод Західного Бугу.

В основному для реалізації заходів розбудови наявних очисних споруд вирішальним буде законодавче сприяння в Україні, особливо у якому обсязі закони вимагатимуть обмеження викидів фосфору та азоту у води.

Стосовно кількості фосфору, що змивається у води Західного Бугу в українській частині басейну, можна виходити з того, що після реалізації відповідних заходів для елімінації фосфору на більших очисних спорудах, особливо на очисній споруді Львова, можна досягти зменшення приблизно на 30%.

Згідно зі звітом по Бугу №2 (див. розділ 3.3.3) кількість фосфору, що щорічно надходить із точкових джерел, становить близько 271 т P_{ges} /рік, при чому близько 76 % з цього (207 т P_{ges} /рік) спричинено очисною спорудою Львова. При щоденній кількості стічних вод близько

400.000 м³/день середня концентрація фосфору у стоках очисної споруди становить 1,42 мг P_{ges}/л. Дотримання граничного значення для P_{ges} = 1 мг/л, яке є нормативним у Німеччині для очисних споруд, що обслуговують понад 100 000 жителів, означатиме для львівської очисної споруди зменшення концентрації близько на 30% (61,3 т/рік).

Для очисних споруд, що обслуговують від 10.000 до 100.000 жителів, граничне значення дорівнює P_{ges} = 2 мг/л у Німеччині, для очисної споруди Червонограда допустиме значення стоку визначається як P_{PO4} = 1,7 мг/л.

Зазвичай таких значень стоку не можна досягти лише завдяки біологічній елімінації фосфату, необхідна буде також хімічна елімінація фосфату додаванням відповідних осаджувачів.

Щоб унаочнити вплив елімінації фосфору на очисних спорудах Червонограда та Нововолинська варто зазначити, що зниження концентрації фосфору у стічних водах лише на 1 мг/л (в середньому) спричинить річне зниження кількості фосфору на близько 10 т P_{ges}/рік.

Для модернізації водовідведення рекомендуємо такі заходи:

Водовідведення:

- Орієнтовне визначення кількості зовнішніх вод, що просочуються у каналізацію, на основі якого можна згрубша оцінити стан (загальний обсяг пошкоджень) каналізаційної мережі
- Модернізація каналізаційних насосних станцій, включно із напірними каналізаційними трубопроводами, за допомогою встановлення енергетично оптимальної сучасної насосної техніки, включно із електродвигунами.
- Перевірка стану каналізації та розробка генерального плану обезводнення, зокрема будівельної санації

Утилізація стічних вод:

- Встановлення необхідної вимірювальної техніки на очисних спорудах, особливо для вимірювання кількості стічних вод. Визначення відповідних параметрів, що стосуються процесу очищення стічних вод у підвідному каналі очисної споруди
- Нагляд за параметрами, що є вирішальними для процесу, як наприклад вміст кисню в аеротенках, рівень рН, вміст сухої маси тощо.
- Оптимізація вмісту кисню за допомогою вимірювань через Інтернет та відповідного автоматизованого регулювання вентиляції
- Модернізація вентиляційної техніки, тобто застосування сучасної вискоелективної повітрорудної техніки та двигунів, а також відповідної техніки для автоматизованого керування та регулювання, та інсталяція ефективних вентиляційних елементів¹¹
- Спорудження установок для хімічної елімінації фосфору на очисних спорудах певної величини.

Обробка осаду:

- Спорудження установок для анаеробної обробки осаду (закрите прогнівання) із подальшим використанням утвореного біогазу у блочних ТЕЦ для виробництва тепла та струму. У менших очисних спорудах доцільно проводити одночасну стабілізацію осаду біологічними методами.
- Іншою альтернативою є спорудження установок відкритого прогнівання (відкритий метатенк) принаймні на час перехідного сезону.

¹¹ Для вентиляційних труб фірми «Екополімер Харків», що застосовуються в Україні, необхідно провести вимірювання вмісту кисню.

5.2. Місто Львів

5.2.1. Каналізація

За міською оцінкою близько 185,5 км (33%) каналізаційної мережі необхідно повністю списати. 29 км колекторів (5% загальної мережі) потребують заміни або санації. З 2004 до 2005 років на колекторах сталося більше 300 аварій. Вартість санаційних робіт місто оцінює в близько 70 млн. грн.

Південно-східні райони міста підключені до каналізаційної мережі за допомогою напірних ліній та насосних станцій. При сильному протоці води та/або зникненні струму тут існує небезпека аварій. Місто вважає завданням надзвичайної ваги спорудження південно-східного колектора, який уможливить відведення стічних вод з цих частин міста до очисної споруди вільним відтоком. Завдяки цьому можна відмовитись від роботи насосних станцій, що споживають багато енергії. Витрати на спорудження становитимуть згідно міських даних близько 80 млн.грн.

Рекомендується розробити концепцію санації міста Львова як частини плану водовідведення міста, який пізніше залишиться основою для усіх подальших планувань та інвестицій у сфері каналізацій. Зокрема, перш за все необхідно подбати про забезпечення функціонування каналізації або ж відновлення її функцій. Санація каналізаційної мережі є важливою передумовою для ефективної організації подальшої обробки стічних вод на очисній споруді, оскільки по проведенні відповідних заходів можна сподіватися на значне зниження кількості зовнішніх вод у каналізації, а отже притоку води до очисної споруди. Тому збільшення потужності очисної споруди з теперішніх 490.000 м³/день до 600.000 м³/день в майбутньому цілком імовірно вже не знадобиться.

Генеральний план водовідведення має включати також модернізацію змішаної системи каналізації для подальшого розвантаження очисної споруди, а також Полтви на основі гідравлічних розрахунків або розрахунків кількості брудної води. Завдяки спорудженню водозливного басейну для дощової води у каналізаційній мережі можна обмежити притік стічних вод до очисної споруди у дощову погоду до прийнятних кількостей.

5.2.2. Утилізація стічних вод

Проект, підтримуваний Світовим Банком та Шведським Фондом, стосувався насамперед придбання енергозберігаючої техніки. Навіть після завершення проекту за даними керівників «Львівводоканалу» необхідним є придбання вимірювальних приладів та техніки автоматизованого управління процесами.

Для біологічних методів очищення необхідно перевірити, наскільки теперішня установка буде придатна до нітрифікації (в деяких випадках також до денітрифікації) після завершення заходів з реконструкції та модернізації.

Для оптимізації ефективності біологічного очищення «Львівводоканал» розглядає на сьогодні можливість застосування плавучих контактних фільтрів для збільшення кількості мікроорганізмів в аеротенках.

Для подальшої оптимізації методів біологічного очищення рекомендується впровадити вимірювальну програму для визначення та перевірки вентилявання (вентиляційні труби фірми «Екополімер Харків» у комплексі із повітродувами).

У кожному разі рекомендуємо оснастити очисну споруду відповідними установками для прицільної елімінації фосфору, що можна впровадити з відносно невеликими фінансовими затратами (установки хімічного осадження, наприклад, залізних солей). У Німеччині ця стадія очищення має бути присутня вже на очисних спорудах, що обслуговують 10.000 жителів.

Суттєвим є те, що рівень очищення на очисній споруді в Україні визначається лише на основі граничних значень у місці стоку споруди. Процентне зменшення забруднення, що вимірюється у місці притоку – як це є звичним для ЄС – не є обов'язковим. Але дотримання граничних значень на очисній споруді досягається також і завдяки низьким концентраціям шкідливих речовин у підвідному каналі, що в свою чергу досягається завдяки контролю притоку зовнішніх вод та ексфільтрації в каналізаційній мережі.

5.2.3. Обробка осаду

«Львівводоканал» зацікавлений у застосуванні установки закритого прогнівання з використанням отриманого біогазу для виготовлення енергії (електроенергії та тепла у БТЕЦ). Для цього «Львівводоканал» провів першу оцінку, що мала такі результати:

- Без стабілізації обезводжений осад матиме об'єм 280 м³/день. При стабілізації обезводжений осад матиме об'єм 182 м³/день. Об'єм обезводженого осаду буде зменшено більше ніж на 35%, що матиме значний вплив на витрати на транспортування.
- Якщо осад вивозитиметься у відстійники, тоді необхідно мати у розпорядженні площу розміром 3,5 га на рік, а не 4 га, як того вимагає анаеробне прогнівання.
- Енергія, яка виробляється з біогазу, покриває потребу в електроенергії вентиляційної системи (повітрорудів), що становить до 65% загального енергоспоживання очисної споруди. Завдяки цьому заощаджуватиметься близько 21.900 мВтгод щорічно.
- Теплова енергія (гаряча вода) може використовуватись для опалення будівлі взимку. Влітку гаряча вода охолоджуватиметься газовими генераторами, наприклад у стічних водах.
- Витрати на спорудження установки зі згущувачами, закритими метатенками, газовими генераторами та акумуляційними бункерами для осаду становитимуть близько 17 млн.доларів США.

5.3. Місто Нововолинськ

5.3.1. Водовідведення

У сфері відведення стічних вод у рамках проекту розглядатимуться насамперед уже існуючі головні насосні станції. Згідно наявних даних було досліджено експлуатаційні режими окремих насосних станцій. Головною проблемою водовідведення є також енергозбереження споруд, у цьому випадку насосів та/або систем напірних трубопроводів.

Однак всі заходи щодо енергозбереження при транспортуванні стічних вод мають ґрунтуватися на основних, випробуваних практикою та надійних умовах та правилах для безпроблемного транспортування стічних вод за допомогою напірних трубопроводів:

- Швидкість потоку стічних вод у напірних трубопроводах має максимально наближатися до діапазону від 0,7 до 1,2 м/с (також в залежності від довжини напірного трубопроводу),
- Час простою стічних вод у трубопроводі не повинен перевищувати 2 годин, особливо якщо у каналізації наявні об'єкти з бетону, наприклад шахти та канали з бетону та залізобетону.
- Також в місці притоку очисної споруди небажаним є висока концентрація сірководню у стічних водах. В загальному висока концентрація сірководню у стічних водах може мати негативний вплив на процеси біологічного очищення.

Для запланованих інвестицій у сферу каналізаційних насосних станцій рекомендується розглядати насосні станції завжди у взаємозв'язку із відповідними напірними трубопроводами, тим паче потрібно рахуватися із тим, що існуючі трубопроводи (сталеві) у багатьох випадках потребують модернізації та санації. Для таких цілей слід виміряти внутрішній діаметр трубопроводу та, якщо це потрібно, пристосувати його до актуальних потреб.

У Нововолинську існуючі напірні трубопроводи у деяких випадках завеликі. Наприклад, насосна станція КНС5 транспортує стічні води до очисної споруди через 2 трубопроводи, кожен діаметром 700 на відрізок близько 7 км.

Згідно приблизних оцінок для цього вистачає також трубопроводу діаметром 350. В такому випадку абсолютно доцільним є вкласти в один із трубопроводів з діаметром 700 трубопровід із меншим діаметром з відносно невеликими затратами.

Коли у зв'язку із цим насоси на насосній станції будуть оптимально пристосовані до цих нових умов, а також до поточного притоку стічної води, це може призвести до значної економії енергії при кращих експлуатаційних умовах (швидкість потоку, час простою стічних вод). Подібного ефекту можна досягти для більшості із 5 головних насосних станцій.



Малюнок 18: Приймочна камера на ОС м. Червоноград

Якщо прийомна камера притоку стічних вод розміщується наверху, тоді кожен трубопровід мусить додатково подолати висоту близько 1,5 м, внаслідок чого витрачається зайва енергія.

5.3.2. Утилізація стічних вод

Для обробки стічних вод потрібно в основному дотримуватись рекомендацій із пункту 3.1.2.

Як описано у пункті 2.2.2, при наявному розмірі аеротенків, а також при вторинному очищенні, можлива одночасна аеробна стабілізація осаду включно із елімінацією азоту.

Щоб заощадити енергію на очисній споруді, необхідно впровадити середньо - або довготермінові заходи, що включатимуть методи біологічного очищення без аеробної стабілізації осаду, але з подальшою обробкою осаду в процесі закритого прогнівання з відповідним використанням утворюваного біогазу для виготовлення тепла та електроенергії.

Для біологічного очищення необхідно перевірити, чи можливо провести денітрифікацію виведенням з експлуатації (демонтажем або усуненням) окремих вентиляційних елементів у певних місцях або періодичним виведенням вентиляційної системи з експлуатації. У такому разі безперечно треба буде встановити мішалки, де це буде необхідно.

5.3.3. Обробка осаду

Поки фінансування та здійснення закритого прогнівання є неможливим, впровадження біологічних методів очищення в поєднанні з одночасною аеробною стабілізацією осаду може значно зменшити проблеми обезводнення та зберігання осаду на майданчиках для обезводнення осаду. На такий випадок необхідно перевірити, чи увесь осад може одночасно аеробно стабілізуватися за умови відсутності первинної очистки, а отже і разом з тим первинного осаду

При показнику БСК₅ 300 мг/л у стоці аеротенка та кількості стічних вод 9.500 м³/день навантаження сухої маси БСК₅ становить приблизно 0,04 кг/кг*день. Це значною мірою сприятиме зменшенню неприємного запаху, що пов'язаний із обезводненням та зберіганням осаду.

Взагалі для міста Нововолинськ рекомендуються такі важливі заходи з модернізації водовідведення:

Водовідведення:

- | | |
|---|--------------------------------|
| - Орієнтовні кількості зовнішніх вод, що просочуються у каналізацію у зв'язку із цим перевірка та/або визначення кількостей притоку сторонніх вод (денні показники) до насосних станцій | коротко-термінові |
| - Модернізація каналізаційних насосних станцій включно із каналізаційними напірними трубопроводами | коротко- та середньо-термінові |

Утилізація стічних вод:

- | | |
|---|--------------------------------|
| - Встановлення необхідної вимірювальної техніки, техніки для автоматизованого керування/регулювання (ВКР) на очисній споруді та нагляд за параметрами процесу при експлуатації очисної споруди | коротко- та середньо-термінові |
| - Модернізація аераційної техніки (повітродувки з ел.двигунами, Техніки ВКР вентиляційної системи включно із онлайн-вимірюванням кисню, деяких випадках вентиляційних елементів, регульовального обладнання), в деяких випадках встановлення мішалок (для денітрифікації) | коротко- та середньо-термінові |
| - Інсталяція обладнання для хімічної елімінації фосфору | середньо-термінові |

Обробка осаду:

- | | |
|--|-----------------|
| - Спорудження установки для анаеробної обробки осаду (закрите прогнивання) включно використання біогазу для виготовлення тепла та струму | довго-термінові |
|--|-----------------|

5.4. Місто Червоноград

5.4.1. Водовідведення

Під час проведення першої оцінки стану відведення брудної води рекомендується визначити кількість зовнішніх вод, що потрапляють у каналізацію. В першу чергу це необхідно здійснити для 3 головних насосних станцій. Одночасно при такій нагоді можна буде виміряти або ж ще раз підтвердити поточну потужність насосів у різних промислових варіантах.

Щоб обмежити просочування зовнішніх вод у каналізацію, можна провести аналогічні обстеження на усіх важливих насосних станціях (згідно даних оператора, «Червоноградводоканалу», у басейні всієї каналізаційної мережі є в загальному 16 насосних станцій). При цьому потрібно враховувати, що кількість зовнішніх вод, які просочуються у каналізацію в окремих ділянках басейну, є різною в залежності від глибини розташування каналізації, рівня ґрунтових вод, характеру ґрунтів і звичайно стану каналізації. Окрім того, кількість зовнішніх вод значно коливається в залежності від пори року, відтак навіть впродовж дня їх кількість є різною.

У сфері відведення стічних вод необхідно спрямувати особливі зусилля на модернізацію насосних станцій. Одним із принципів оптимізації роботи насосних станцій є експлуатація насосних станцій відповідно до притоку стічних вод, тобто «порівневе» ввімкнення насосів відповідно до базового або номінального навантаження на ділянку, при якому працює один насос, а при максимальному навантаженні вмикається інший. Інші способи регулювання, як наприклад регулювання частоти обертання, необхідно перевірити в кожному окремому випадку та обґрунтувати з точки зору рентабельності.

В основному для модернізації каналізаційних насосних станцій рекомендується, розглядати насосні станції завжди у взаємодії із відповідними напірними трубопроводами, особливо важливі уваги є базові, випробувані на практиці умови безпроблемного відведення стічних вод за допомогою напірних трубопроводів (див.також 5.3.1):

- Швидкість потоку у напірному трубопроводі дорівнює між 0,7 та 1,2 м/с,
- Простій стічних вод у напірному трубопроводі по можливості не більше 2 годин.

За оцінками експертів, в області транспортування стічних вод можна досягти значної економії енергії (близько 25 до 30%) завдяки оптимізації насосних станцій включно із напірними трубопроводами, застосуванню нової насосної техніки та ефективних електродвигунів.

5.4.2. Утилізація стічних вод

Як описано у пункті 2.3.2, існуючий об'єм басейнів аеротенків є недостатнім для технології нітрифікації та в деяких випадках денітрифікації. Для такого випадку необхідним є басейн більшого об'єму. Це також стосується випадків, коли здійснюється аеробна стабілізація осаду біологічними методами очищення.

Вирішальними чинниками для необхідного розміру аеротенку є такі:

- застосовувана технологія в залежності від характеристик, яких потрібно досягти для стоку (елімінація вуглецю з або без стабілізації осаду, нітрифікація, денітрифікація),

- поточні значення кількості притічних вод (наприклад у кг BSB₅/день).

Тому ще раз звертаємо увагу на те, наскільки важливо отримати дані про поточне навантаження (кількості стічних вод, концентрації притічних вод для БСК₅, вуглекислий газ, фосфор тощо, а також відповідні значення параметрів впродовж дня, індекс об'єму осаду).

Окрім того констатуємо, що збільшення розміру наявних басейнів вторинної очистки можливе лише за сприятливих умов, тобто якщо індекс об'єму осаду не перевищує значення ISV = 100 мл/г.

Тому в основному рекомендації, перелічені у пункті 3.1.2 необхідно впровадити, щоб оцінити та проаналізувати експлуатаційні умови очисної споруди та розробити заходи щодо їх покращення.

5.4.3. Обробка осаду

Для обробки осаду оператор мережі «Червоноградводоканал» вбачає розв'язок проблеми компостування осаду (так звана біотермічна обробка осаду), під що виділено відповідні площі.

Ми не рекомендуємо компостувати активний мул, однак для організації закритого прогнівання поки що немає достатнього фінансування.

Що стосується ефективного використання енергії при водовідведенні на очисній споруді в Червонограді необхідно вжити середньо- або довготермінових заходів для організації анаеробної обробки осаду (закрите прогнівання) з використанням біогазу для виготовлення тепла та струму у БТЕЦ.

Для модернізації водовідведення у Червонограді рекомендуємо такі основні заходи:

Водовідведення :

- | | |
|---|--------------------------------|
| - орієнтовні кількості зовнішніх вод, що просочуються у каналізацію у зв'язку із цим перевірка та/або визначення кількостей притічних вод (денні показники) до насосних станцій | корото-котерміново |
| - модернізація каналізаційних насосних станцій включно із системою напірних трубопроводів | коротко- та середньо-терміново |

Утилізація стічних вод :

- | | |
|---|--------------------------------|
| - Встановлення необхідної вимірювальної техніки, техніки для автоматизованого керування/регулювання (ВКР) на очисній споруді та нагляд за параметрами процесу при експлуатації очисної споруди | коротко- та середньо-термінові |
| - Модернізація аераційної техніки (повітродуви з ел.двигунами, ВКР-техніка аераційної системи включно із онлайн-вимірюванням вмісту кисню | коротко- та середньо-термінові |
| - Розширення біологічної стадії очищення (збільшення об'єму аеротенків, а також потужності (поверхні) вторинних відстійників) в залежності від бажаної якості стоку у майбутньому (наприклад, з нітрифікацією та денітрифікацією) | середньо- та довго-термінові |
| - Встановлення установки для хімічної елімінації фосфору | середньо-терміново |

Обробка осаду :

- | | |
|---|--------------|
| - Спорудження установки для анаеробної обробки осаду во (закрите прогнивання) включно із використанням біогазу для виготовлення тепла та струму | довготерміно |
|---|--------------|

6. Пропозиції подальшої співпраці

6.1. Пріоритети подальшого розвитку області

Для удосконалення водовідведення у Львівській області можна виділити три основні напрями:

- (1) Санація та розбудова каналізації
- (2) Модернізація біологічного очищення
- (3) Оптимізація обробки осаду

Внаслідок несприятливого фінансового положення спільнот та комунальних підприємств слід виходити з того, що ці заходи неможливо реалізувати без фінансової та технічної підтримки закордонних інвесторів.

Як вже було зазначено на початку на основі поточних даних не можна провести детальних обрахунків та визначити потреби, а також оцінити стан наявних споруд. Отже першою важливою інвестицією мають стати кошти на придбання вимірювальної техніки, яку можна буде застосувати для якомога більшої кількості очисних споруд регіону.

6.2. Концепція наступного проекту розвитку каналізаційної інфраструктури у регіоні

6.2.1. Вихідна ситуація

У рамках проекту «Транскордонний водний менеджмент» було виявлено значну нестачу лабораторного обладнання, а також недостатнє оснащення вимірювальною технікою на усіх очисних спорудах відповідної області.

- Недосконале лабораторно-технічне оснащення: аналізи більшою мірою проводяться вручну. Відсутній постійний нагляд за біологічним та хімічним навантаженням установок.
- Відсутній нагляд за гідравлічним навантаженням установок: відсутнє регулярне вимірювання та контроль за гідравлічним навантаженням установок. Не вистачає відповідної техніки, за допомогою якої можна визначати притік, протік та стік окремих стадій процесу.

Через недостатню базу даних неможлива реалізація ґрунтовної оцінки та оптимізація використовуваної техніки. Слід очікувати, що після впровадження контролю за процесами можна покращити якість стоку та оптимізувати виробничі затрати. Окрім того буде створено базу даних для модернізації установок.

6.2.2. Необхідні дії

Погане забезпечення лабораторною та вимірювальною технікою, а також технікою автоматичного регулювання для контролю процесів характерне для споруд Львівської області. Щоб оцінити техніку споруд та визначити інвестиційні пріоритети для розвитку області, спочатку необхідно отримати точні дані щодо поточного навантаження регіону.

Оснащення вимірювальною технікою усіх споруд є недоцільним як фінансово так і зважаючи на високу загальну потребу санації та інвестицій. Придбання мобільної вимірювальної

техніки уможливить здійснення вимірювань в залежності від потреби на різних очисних спорудах, після чого через деякий час буде створено постійну базу даних для аналізу процесів на будь-якій споруді. Під керівництвом німецьких фахівців ця техніка може застосовуватись пізніше у співпраці із Університетом «Львівська політехніка», кафедрою гідравліки та сантехніки, для вимірювання та оцінки очисних споруд у Львівській області. Таким чином буде створено як технічні передумови, так і необхідні нововведення для конкретного покращення стану каналізаційної інфраструктури у Львівській області.

Оцінку можливостей раціоналізації та визначення необхідних інвестицій у санаційні заходи та розбудову очисних споруд мають провести українські фахівці. Німецькі керівники проекту надаватимуть фахові консультації впродовж усього проекту. Після завершення пілотної фази метою проекту є організувати та створити фінансову інфраструктуру, якою керуватимуть українські партнери.

6.2.3. Мета та суть заходу

Мета такого проекту полягає у тому, щоб покращити базу даних для оцінки каналізаційної інфраструктури у Львівській області, а також передати фахові вміння оцінки та створення концепції каналізаційних споруд. В результаті можна буде оцінити стан наявної техніки на спорудах та спрогнозувати необхідні господарсько-технічні заходи для санації каналізаційної мережі в регіоні.

Здійснення проекту включає такі заходи:

- Підготовка концепції, планування та узгодження перебігу проекту між партнерами України та Німеччини
- Заснування об'єднання/фундації/організації з українськими партнерами у Львові
- Придбання/оренда мобільного вимірювального та лабораторного оснащення для контролю гідравлічних та (біо) хімічних процесів очисної споруди «Мобільна лабораторія»
 - Причіп для легкового автомобіля з відносно простою стійкою технікою та невисокими затратами на експлуатацію та витратними матеріалами (близько 60.000 євро на придбання, також можлива оренда)
 - Техніка для обчислення витрат в додаток до вище перелічених засобів (близько 20.000 євро на придбання, також можлива оренда)
 - Автомобіль для транспортування обладнання (повинні придбати українські партнери)
- Навчання докторантів/студентів/лабораторних інженерів університету «Львівська політехніка» щодо використання приладів, проводять німецькі керівники проекту на місці
- Вимірювання споруди та оцінка результатів спільно із українськими та німецькими партнерами
- Формування організаційної та фінансової інфраструктури для довготермінової експлуатації мобільної лабораторії у басейні Бугу та Сяну за погодження з водними підприємствами, комунами та державними органами.
- Консультації та фахові експертизи при пілотних вимірюваннях впродовж 1 року

- Показова оцінка вимірювань та консультації щодо подальших заходів

Втілення проекту здійснюватиме DREBERIS та Штадтентвессерунг Дрезден, при цьому визначений такий розподіл обов'язків:

DREBERIS GmbH

- Управління проектом та координація в Україні
- Ведення переговорів з українськими партнерами
- Консультації щодо фінансування та організації
- Набір персоналу

Штадтентвессерунг Дрезден (Stadtentwässerung Dresden GmbH)

- Технічні консультації
- Консультації та навчання лабораторних техніків
- Здійснення та оцінка пілотних вимірів
- Показний аналіз ефективності на основі перших вимірів

Іншими партнерами можуть бути такі організації:

- Міністерство житлово-комунального господарства, Київ
- Управління житлово-комунального господарства у Львові
- Управління охорони навколишнього середовища у Львові
- Міністерство охорони навколишнього природного середовища в Києві
- Кафедра гідравліки та сантехніки Університету «Львівська політехніка»
- Fa. Nach Lange GmbH як ініціатор нововведень у сфері вимірювальної техніки та техніки автоматизованого керування
- Німецькі інженерні групи, що спеціалізуються на вимірювальній та каналізаційній техніці.

Структура проекту спрямована в основному на те, щоб за участі партнерів заснувати у Львові організацію, яка відповідатиме і в подальшому за використання вимірювальної техніки, а також за проведення тренінгів та надання консультацій.

6.2.4. Витрати

За теперішніми оцінками витрати на пілотну стадію дорівнюватимуть 200.000 євро (включаючи можливі інвестиції у вимірювальне обладнання)

- Матеріальні/експлуатаційні витрати на початковій стадії: близько 75.000 євро

- Витрати на персонал DREBERIS/SEDD: близько 100.000 євро
- Послуги третіх осіб (інж.групи, переклад): близько 25.000 євро

6.2.5. Фінансування

Фінансування проекту базуватиметься на трьох джерелах:

- Асигнування з боку BMU/UBA
- Засоби зі сторони українських партнерів
- Власні засоби керівників проекту DREBERIS/SEDD.

Середньотерміново поточні витрати будуть покриті прибутками учасників проекту та користувачами вимірювальної техніки (водоканали).

6.3. Інші ініціативи німецько-українських проектів у сфері охорони водойм

6.3.1. Центр компетенції та вишколу водовідвідного господарства

Паралельно із представленим проектом у Львівській області «Stadtentwässerung Dresden» та «DREBERIS» провели навчальні заходи для осіб, що повноважні приймати рішення у сфері водного господарства України у 2007 році. Сім директорів та головних працівників водогосподарських підприємств з усієї України взяли участь у трьохтижневому навчанні влітку 2007 року у Дрездені. Заключний семінар відбувся в кінці жовтня 2007 року у Чернігові, місцезнаходженні одного із водогосподарських підприємств-учасників.

Українським колегам було передано значний досвід щодо організації водовідведення Дрездена. При цьому обговорювались не лише технічні питання. Організація німецької водної промисловості та управління німецькими водними підприємствами та підприємствами з відведення стічних вод дуже зацікавили українців та можуть надати подальших імпульсів для доцільного розвитку українських підприємств водного господарства. Однак тут важливо зазначити, що обмін знаннями відбувається не лише на рівні керівників, але й також між працівниками та фахівцями управління та підприємств водного господарства.

Водне та каналізаційне господарство України постає перед значними проблемами, для подолання яких стане у нагоді досвід Східної Німеччини та Західної Європи. При розмові з українцями поміж іншого часто торкалися таких тем:

- Нагальна потреба санації трубопроводів та каналізації: втрата води та просочування зовнішніх вод знижують ефективність споруд.
- Заміна обладнання: оновлення технічного обладнання споруд для забезпечення функціонування споруд також у майбутньому, застосування енергозберігаючих технологій.
- Обробка осаду: впровадження обладнання для утилізації осаду.
- Контроль непрямих підвідних труб

- Громадська робота: підвищення свідомості серед населення та політиків щодо завдань водопостачання.
- Створення бази даних результатів діяльності: створення порівняльних даних та масштабів

В загальному варто зазначити, що середньотерміново буде здійснено пристосування податкової політики до потреб галузі. Тобто, рентабельність комунальних послуг значно покращиться за наступні 5 років.

Вже тепер помітний зростаючий інтерес міжнародних водних концернів до капіталовкладень в Україні, хоча і досі така діяльність не є рентабельною і оголошення тендерів для громадських українських підприємств проходить дуже ускладнено.

Особливо позитивною рисою німецьких підприємств водного господарства на думку українських представників є жвавий обмін фаховими знаннями між окремими гілками підприємств та між експертами.

Мета такого проекту полягає у тому, щоб закласти наріжний камінь для фахової підготовки працівників у сфері водовідведення. Концепція такого задуму наразі перебуває на стадії узгодження з українськими партнерами.

6.3.2. Центр очистки стічних вод для підприємств з обробки поверхонь

У співпраці із «DK Systemtechnik GmbH» Гассельсфельде, що була учасницею конференції у серпні 2007 року, а також на основі обговорень та відвідин львівських підприємств, було розроблено ескіз проекту для покращення обробки стічних вод на підприємствах з обробки поверхонь та металопереробних підприємствах (гальваніка, цинкування тощо).

Стічні води, що утворюються при покритті поверхонь (асфальтуванні) дуже обтяжені залишками металів і перед введенням у каналізацію або комунальні очисні споруди потребують особливої обробки, що полягає у відділенні металевих залишків.

Внаслідок різкого зниження промислового виробництва за попередні 15 років кількість та використання підприємств з облагородження поверхонь в регіоні значно знизились. Інвестиції в оновлення відповідних споруд на ще функціонуючих підприємствах припинилися. За нашими даними існує лише одна центральна можливість утилізації таких промислових стічних вод після обробки поверхонь – лише в м. Київ.

Тому необхідно перевірити, чи рентабельним буде спорудження та експлуатація відповідного пункту утилізації промислових стічних вод у Львівській області або Західній Україні. Промислове використання можливе лише за умови співпраці підприємств з обробки поверхонь регіону.

Разом із таким пунктом утилізації може бути організований навчальний центр з техніки обробки поверхонь. Ефективне застосування ресурсів та їх переробка для повторного використання у виробничому процесі запобігають виникненню шкідливих промислових притоків та сприяють таким чином захисту водойм.

«DK Systemtechnik» є в цій сфері компетентним партнером з багаторічним досвідом у виробництві обладнання особливого призначення для техніки з обробки поверхонь та стічних вод. Пропонується перевірити можливість створення такого центру з технічної та економічної точок зору у спільному німецько-українському дослідженні.

6.3.3. Санація сміттєсховища у Львові

Санація та розбудова сміттєзвалища Львова є насущною проблемою для подальшого розвитку міста. До цього часу сміттєзвалище було неефективним, екологічно шкідливим та не забезпечувало належного захисту для водойм. Поверхневі води можуть безперешкодно омивати сміттєзвалище, що становить потенційну небезпеку для річок та ґрунтових вод.

Для санації та раціоналізації сміттєзвалища місто вже оголосило численні тендери, однак поки що немає жодного вирішення цієї проблеми. Особливо під час формулювання тендерів та передачі підрядів корисними можуть виявитися досвід та ноу-хау німецьких спеціалістів. Учасник конференції в серпні 2007 року «Ingenieur Consult Leipzig» (ICL), спеціалізуючись на санації сміттєзвалищ, володіє хорошими передумовами для того, щоб підтримати міське управління Львова у розробці стратегії, а також у визначенні та втіленні санаційних заходів. Здійснення техніко-економічного обґрунтування може стати важливим внеском в захист довкілля у регіоні.

6.4. Можлива підтримка

Поруч із підтримкою Федеративного міністерства охорони довкілля подальші заходи фінансуватимуться Програмою Європейського Добросусідства.

Європейська Політика Добросусідства (ЄПД) вбачає пріоритетним напрямом співпрацю з Україною у сфері Водного господарства та пов'язаними із цим питаннями захисту довкілля. Тому існує можливість під час оголошення тендерів на невеликі проекти запропонувати відповідний проект. ЄПД заміняє TACIS, тому в принципі перебіг процесу буде таким самим, як і для TACIS-проектів. Однак поки що не оголошено жодних тендерів чи постанов про виконання, тому поки що не можна остаточно виділити можливості підтримки у рамках цього проекту.

Подібна ситуація і з програмою Programm Central Europe. Наступна програма CADSES охоплює також західні області України, що межують з ЄС. Вказуючи пріоритетним напрямом захист довкілля, можна подати заявку на фінансову підтримку для представлених проектів. Точніша оцінка можлива однак лише після оголошення тендерів та постанов про виконання. Це відбудеться не раніше березня 2008 року.

7. Оцінка

7.1. З боку підприємств

Після відвідин підприємств Червонограда та Нововолинська було розроблено всеохопний аналіз з оцінкою сучасної ситуації та пропозиціями щодо санаційних заходів.

Ці документи було укладено на основі даних, отриманих від підприємств та під час візитів, і тепер їх можна знайти частково у попередніх розділах цього звіту. Вони стосуються зокрема таких сфер:

- Головні насосні станції та напірні трубопроводи каналізації,
- Очищення стічних вод, аеротенки,
- Обробка осаду.

З попереднього опису стає очевидним, що підприємства Водоканалу регіону постали перед однаковими або подібними проблемами.

Висловлюючи свої думки, підприємства з Червонограда та Нововолинська подякували за аналізи та співпрацю в межах проекту. Вони в принципі погодилися із результатами аналізів.

Обидва підприємства підкреслили, що споруди призначені для більших потужностей, ніж того насправді вимагається. Водоканали як Червонограда, так і Нововолинська мають готові проекти з модернізації каналізаційних насосних станцій, які передбачають застосування енергозберігаючого обладнання. У цих проектах вже частково враховані рекомендації німецької сторони.

У Червонограді було виміряно завантаження очисної споруди в тому обсязі, який дозволяли наявні технічні та лабораторні умови, завдяки чому можна сподіватись на середньотермінове удосконалення бази даних.

Причиною недосконалого функціонування біологічних методів очищення є застаріла вентиляційна техніка та відсутність приладів автоматизованого контролю забруднення, вмісту кисню та циркуляційного осаду.

Надзвичайно нагальною проблемою обидва водоканали вважають обробку осаду. Організація прогнівання з використанням біогазу була би вирішенням проблеми, однак підприємства не можуть цього фінансувати. Тому в Червонограді застосовують компостування. У Нововолинську це питання все ще залишається відкритим.

Встановлення хімічної елімінації фосфору не є обов'язковим, оскільки українські граничні значення не дають для цього безпосередніх підстав.

Обидва підприємства дуже зацікавлені у початку співпраці.

7.2. Наукова оцінка

Аналізи було передано для оцінки на кафедру гідравліки та санітарної техніки університету «Львівська політехніка» під керівництвом пана Др. Жука.

Його оцінка підтверджує в основному пріоритетні напрями діяльності.

Заміна напірних трубопроводів між каналізаційними насосними станціями та очисною спорудою є дуже актуальною темою для більшості водогосподарських підприємств України, оскільки вони експлуатувалися 30-40 років і перебувають у поганому стані. Пан Жук

висловився за зменшення діаметру напірних трубопроводів та корегування потужності насосів, при цьому можлива розбудова каналізації та удосконалення ступеня підключення. Кафедра рекомендує використання РЕ-труб, які також виготовляються у цьому регіоні українськими підприємствами.

Також схвалено застосування насосів вищої ефективності при нижчій потужності. Однак зазначається, що насоси з регулюванням частоти обертання є значно дорожчими і їх придбання є не надто доцільним, тоді коли наявні достатньо великі збірні камери і в залежності від рівня стічних вод можна буде підключати додаткові насоси.

Також підтвердилася оцінка про те, що очищення стічних вод та функціонування аеротенків є неефективним. Споживання енергії на одного жителя за рік є в цих спорудах близько вдвічі більшим (Червоноград) або ж більшим у 3,5 рази (Нововолинськ) за європейські стандарти. Реконструкція систем аерації є необхідною для удосконалення енергозбереження та якості очищення.

Оснащення очисних споруд обладнанням для елімінації фосфору визнається доцільним, оскільки внаслідок цього можливе покращення якості водойм завдяки зниженню евтрофікації.

Стосовно обробки осаду вказується на те, що ще 5-10 років тому анаеробне прогнівання з подальшим використанням біогазу через низькі ціни на енергію та високі капітальні затрати в Україні було б неможливим. На майбутнє та зважаючи на теперішнє підвищення цін на енергію в Україні цей процес набуде більшого значення.

Рекомендується, провести детальне техніко-економічне обґрунтування щодо спорудження метантенків з утилізацією біогазу на названих підприємствах, щоб забезпечити адекватне порівняння різних варіантів обробки осаду.

7.3. 3 боку управлінських органів

Як Управління комунального та житлового господарства, так і Управління охорони навколишнього природного середовища у Львівській області були поінформовані про перебіг проекту та його завершення.

Результати, представлені у кінцевому звіті до проекту, будуть перекладені українською у 1 кварталі 2008 року та передані органам управління.

Управління житлово-комунального господарства у Львівській області дуже зацікавлене у тому, щоб продовжувати співпрацю у сфері розбудови та санації каналізаційної інфраструктури. Адміністрація розподіляє державні субвенції для інвестицій та санаційних заходів водним підприємствам та добре знайома з нелегкою технічною та фінансовою ситуацією водогосподарських господарств у регіоні. Пропозиція наступного проекту щодо спорудження мобільної лабораторії та ґрунтової оцінки окремих споруд у співпраці із фаховим персоналом регіону отримала однозначне схвалення.

Управління екології вбачає пріоритетними напрямками насамперед організацію системи моніторингу та управління природними ресурсами у басейні річок. Це включає визначення джерел забруднення та стратегічне визначення пріоритетів захисту довкілля. Поруч із контролем та наглядом за станом водойм важливу роль відіграють вдосконалення утилізації відходів та стічних вод.

7.4. Бачення співпраці з боку німецьких керівників проекту

У рамках роботи проекту визначальною позитивною рисою були зацікавленість та мотивація до співпраці серед працівників водних господарств. Незважаючи на погане технічне оснащення, невисоке громадське схвалення їхньої праці та низькі зарплати у порівнянні із іншими сферами господарства, вони демонструють активність та надзвичайно зацікавлені в обміні фаховими знаннями.

Фаховий рівень людей, що на місці несуть відповідальність за проект, можна оцінити в загальному як дуже високий. Це засвідчив насамперед фаховий обмін під час семінару у квітні 2007 року та конференції у серпні 2007. Однак обмін між українськими колегами різних підприємств відбувається в дуже невеликих обсягах. Отже наступні заходи повинні бути спрямовані на те, щоб сприяти підвищенню кваліфікації та фаховому обміну в Україні.

Фахова дискусія за участі водогосподарських підприємств особливо є бажаною з огляду на граничні межі введення стічних вод. Зі звіту видно, що до цього часу ще немає постійних вимог щодо розчиненого фосфору, який спричиняє евтрофікацію водойм.

У зв'язку із цим варто зазначити, що передбачені екологічною інспекцією штрафи за недотримання граничних меж лише збільшують витрати водогосподарських підприємств, не роблячи жодного внеску у модернізацію та покращення обладнання.

Співпраця із управлінськими органами в проекті значно перевищує межі звичайної формальної підтримки. Обласна Адміністрація Львівської області демонструє як з боку Управління житлово-комунального господарства, Управління Екології, так і Управління міжнародної співпраці велике зацікавлення у продовженні початої роботи та пропонує долучитися до фінансування конкретних проектів та заходів щодо удосконалення споруд.

Оскільки не можна було покластися на центральну статистику щодо вже існуючих очисних споруд регіону, то керівники проекту попросили водоканали, а також більші промислові підприємства заповнити анкети про стан каналізації та очисних споруд. Адміністрації підтримали це починання. Оцінка (див.розділ 3.3.4) показує, що не на всі запитання підприємства дали відповіді. Причиною цього може бути те, що частково за контроль споруд відповідають владні структури, і водогосподарські підприємства хочуть уникнути висвітлення справжніх даних стоку, а також безнадійний стан їхніх очисних споруд.

Також варто взяти до уваги, що очисні споруди стічних вод розглядаються частково як стратегічні об'єкти з підвищеними вимогами безпеки. Тому було заборонено фотографувати споруди у Львові та відповідно документувати їх стан. Українська Служба Безпеки просила в деяких підприємств інформацію про цей проект.

Для постійного забезпечення захисту довкілля у розглядуваному басейні потрібно прицільно працювати на кожній очисній споруді. Для початку необхідно скласти потрібну базу даних. Базуючись на ній можна потім складати відповідні техніко-економічні обґрунтування щодо заходів модернізації чи будівництва певних споруд, які стануть основою для переговорів про фінансування.

Фінансування за участі міжнародних банків сприяння для цього регіону не є імовірним, оскільки охоплені комуни (не включаючи Львова) є відносно малими, а згідно українського законодавства лише міським комунам з понад 800 000 жителями може надаватися державна гарантія. Для фінансування комунальних проектів в Україні потрібні отже також іновативні засоби з боку інвесторів. Інформація про можливості фінансування через міжнародних інвесторів, що стала відомою в рамках проекту, здобула загальне зацікавлення. Як для регіону, що межує з ЄС, найбільшого значення тут набудуть насамперед інвестиції

Європейської Політики Добросусідства, з програми ЄС «Центральна Європа» (послідовник CADSES) та INTERREG.

У зв'язку із цим співпраця із польськими партнерами набуде першочергового значення. До цього часу польська сторона орієнтувалася на координацію річкових басейнів та заснування міжнародної Річкової Комісії. Відповідальність за це несе Регіональне Управління Водного господарства у Варшаві, Відділ у Любліні (R.Z.G.W. w W-wie; Zarząd Zlewni w Lublinie), що була ознайомлена із проектом та взяла участь у фаховому обміні в квітні 2007 року. Заснування міжнародної Комісії захисту вод Західного Бугу була підготовлена між Польщею, Україною та Білорусією і тепер потребує лише підпису та ратифікації країн-учасниць.

Бажаним є те, щоб каналізаційне господарство та формулювання програми розбудови та санації очисних споруд набуло особливого значення у подальшій польсько-українській співпраці.

8. Підсумки та перспективи

Буг протікає по території України завдовжки 180 км. аж до білоруського кордону. Міжнародна Організація захисту водойм зацікавлена у захисті басейнів Бугу та Сяну. Зокрема щодо Бугу вже було здійснено численні міжнародні проекти та дослідження, що зібрили інформацію та дані про стан водойм та моніторинг річки.

Забруднення річки спричинюється як з конкретних точок, так і з розсіяних джерел. Головним забруднювачем з українського боку є місто Львів, що спричиняє близько половини викидів на українській ділянці басейну Західного Бугу.

Вода відносно сильно евтрофікована (високі вмісти хлорофілу-а) та виявляє високі концентрації нітриту, сполук фосфору, завислих речовин та колі-бактерій. Завдяки самоочищенню та осадженню забруднення зменшується вже на українській території значною мірою.

Забруднення промисловими стічними водами стало меншим за останні 15 років через крах багатьох підприємств. Однак важливою сферою діяльності залишається ефективне регулювання та співпраця з промисловими підприємствами. Можливі штрафи поки що не можуть забезпечити потрібні інвестиції для промислових очисних споруд. Позитивний екологічний імідж поки що не є конкурентним аргументом поміж українськими підприємствами. Місцева співпраця між промисловими підприємствами та водними господарствами щодо пошуку спільних рішень поки що стоїть лише у своїх витоках.

Стан комунальних очисних споруд та каналізацій характеризується хронічною нестачею коштів за останні роки. Каналізаційне господарство животіє на засобах, які були споруджені радянським житлово-комунальним господарством у 60 та 70-их роках. Ті відносно добрі показники очищення досягаються насамперед завдяки жертвній роботі працівників.

Нагально потрібні інвестиції, щоб підтримати сучасний стан водоочищення. Однак фінансове поле діяльності підприємств водоканалу обмежується місцевими політичними інтересами міських адміністрацій. Інвестиції надходять як правило з державних та комунальних субсидій і поки що не переведені повністю в сферу оподаткування.

Першочергові проблеми каналізаційного господарства регіону: санація каналізації (значна інфільтрація зовнішніх вод), обробка стічних вод є малоефективними внаслідок застарілої техніки та технічного обладнання, обробка осаду також недосконала.

Для модернізації каналізаційної інфраструктури в регіоні досі не впроваджувалися міжнародні ініціативи. Хоча місто Львів отримало позику Світового Банку та грант Шведської Агенції Міжнародного Розвитку на розбудову очисної споруди, ці засоби є недостатніми для досягнення довготривалого ефекту та перспективного розвитку всього регіону.

Готовність до подальшої співпраці у цій сфері є дуже високою з українського боку. З цим пов'язані не лише очікування фінансового сприяння, але передусім зацікавлення у постійному фаховому обміні для розвитку каналізаційної інфраструктури регіону.

Перелік додатків

Додаток 1: Список джерел забруднення басейну ріки Буг

Додаток 2: Обробка стічних вод (згідно з даними анкет)

Додаток 3: Каналізація (згідно з даними анкет)

Джерела

№	Автор	Назва/ Інтернет-адреса
[1]	Україна/Польща/Білорусь, Zamość, жовтень 1998	БУГ – Звіт №1 – Початковий звіт
[2]	Україна/Польща/Білорусь, квітень 2002	БУГ– Звіт № 2 – Визначення та огляд проблем водного господарства
[3]	Україна/Польща/Білорусь, листопад 2003	БУГ– Звіт № 3 – Рекомендації щодо покращення контролю та оцінки
[4]	КОМІСІЯ ГЕЛЬСІНКИ (HELSINKI COMMISSION)	Комісія захисту балтійського водного середовища: Оцінка транскордонного забруднення, 26-те зібрання, Гельсинкі, Фінляндія, 1-2 березня 2005
[5]	Збірна праця, Варшава 2002, Фондація IUCN Польща	Екологічний коридор долини Бугу, Стан – Загрози - Охорона
[6]	Переклад з української	Статистичні дані та інформація про кількість, обробку стічних вод, забруднення водойм тощо у Львівській та Волинській областях
[7]	NANCIE Centre International De L'Eau	Водні послуги у місті Нововолинськ пропозиції з водопостачання та покращення очищення стічних вод – Головний звіт, лютий 2004
[8]	Dr. Hettler & Partner – Consulting GUS	Підтримка для українських та польських підприємств при поданні заявок на фінансову підтримку ЄС промислових екологічних проектів, Консультації Федерального Міністерства охорони довкілля, природи та безпеки ядерного реактора, За дорученням Федерального Міністерства захисту довкілля, грудень 2002
[9]	Dr. Hettler & Partner – Consulting GUS	Можливості підтримки екологічно спрямованих підприємств в Україні, Консультації Федерального Міністерства захисту довкілля, природи та безпеки ядерного реактора, За дорученням Федерального Міністерства захисту довкілля, грудень 2002

[10]	Dr. Hettler & Partner – Consulting GUS	Розробка концепції модернізації типових очисних споруд України, 2 Проміжний звіт, 16.02.2004
[11]	Dr. Hettler & Partner – Consulting GUS	Розробка концепції модернізації типових очисних споруд України, Кінцевий звіт, жовтень 2004
[12]	Львівдіпропрокомунбуд (інженерне бюро комунального будівництва)	Технічно-економічні основи „Спорудження технологічної лінії обробки активного осаду на очисній споруді Червонграду“ Частина 2.1 , Львів 2006 (українською мовою)
[13]	Управління житлово-комунального господарства Львівської області	Програма технічної модернізації, реконструкції та будівництва очисних споруд стічних вод до 2015
[14]	Metropolitan Consulting Group	Порівняння європейських цін на воду та водовідведення (дослідження VEWA 2006)
[15]	Жук, Володимир	Доповідь на Львівському Симпозіумі у січні 2007 року
[16]	Шкінь, Олександр Михайлович	Доповідь про водозабезпечення та обробку стічних вод міста Чернігова, червень 2007
[17]	World Bank (Світовий Банк)	Україна: Вирішення проблем тепло-, водозабезпечення та санації, березень 2006.
[18]	Австрійське товариство екології та техніки (ÖGUT)	Ринки екологічно-спрямованої техніки в Росії, Україні та Грузії. Екологічна політика, стратегії та програми. Звіт 2006.
[19]	Управління житлово-комунального господарства Львівської області	Ратифіковані тарифи водовідведення для населення станом на 01.01.2007.