



**PARTNERSHIP**  
WITHOUT BORDERS



## **ЗВІТ**

**щодо стану річкових екосистем басейну Верхньої Тиси (у межах України): джерела забруднення, негативні впливи, трансформація та рекомендації до поліпшення ситуації**

**Звіт щодо стану річкових екосистем басейну Верхньої Тиси (у межах України): джерела забруднення, негативні впливи, трансформація та рекомендації до поліпшення ситуації / О. Фенцик, О. Станкевич-Волосянчук. – Ужгород, 2023. – 30 с.**

Публікація містить актуальну інформацію про екологічний стан річок басейну Верхньої Тиси (української частини), джерела забруднення, основні фактори впливу та рекомендації щодо поліпшення ситуації.

Рекомендовано представникам територіальних громад, державних природоохоронних структур, громадських організацій, широкому колу зацікавлених сторін.

Дану публікацію підготовлено за фінансової підтримки Європейського Союзу у рамках проекту «Екологічна оцінка басейну Верхньої Тиси з метою розбудови мережі моніторингу та розробки Плану дій щодо захисту природних цінностей» (HUSKROUA/1702/6.1/0029) за Програмою транскордонного співробітництва Європейського інструменту сусідства Угорщина-Словаччина-Румунія-Україна 2014-2020 (<https://huskroua-cbc.eu/>). Її зміст є виключною відповідальністю Громадської організації «Агентство місцевого розвитку та інформаційних ресурсів «Європоліс» і не обов'язково відображає погляди Європейського Союзу.

Назва проекту: «Екологічна оцінка басейну Верхньої Тиси з метою розбудови мережі моніторингу та розробки Плану дій щодо захисту природних цінностей»

## ***ЗМІСТ***

Розділ 1. Характеристика джерел забруднення у річковому басейні Верхньої Тиси на території Закарпатської області та шляхи зменшення рівня забруднення.	4
Пропозиції щодо заходів по зниженню рівня забруднення	14
Розділ 2. Самовідновна здатність гірських річок басейну Верхньої Тиси та чинники, які можуть негативно вплинути на неї	18
Розділ 3. Засмічення річок басейну Верхньої Тиси на території Закарпатської області	21
Розділ 4. Вплив лісозаготівельних практик у лісовому господарстві на водні ресурси Карпат	24
Рекомендації територіальним громадам для покращення ситуації	28
Використані джерела	29

## **Розділ 1. Характеристика джерел забруднення у річковому басейні Верхньої Тиси на території Закарпатської області та шляхи зменшення рівня забруднення.**

Основним документом в галузі водної політики України є Водний кодекс України. Стаття 38 Кодексу визначає необхідність встановлення нормативів гранично допустимого скидання забруднюючих речовин у водні об'єкти з метою поетапного досягнення екологічного нормативу якості води.

Порядок розробки нормативів гранично допустимого скидання та перелік забруднюючих речовин, що нормуються, встановлені постановою Кабінетом Міністрів України від 11 вересня 1996 р. N 1100. Наказом Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України від 5 Березня 2021 року № 173 затверджені Методичні рекомендації з розроблення нормативів гранично допустимого скидання забруднюючих речовин у водні об'єкти із зворотними водами.

На території Закарпатської області повноваження щодо видачі дозволів на спеціальне водокористування, які визначають порядок забору води з водних об'єктів із застосуванням споруд або технічних пристроїв, використання води та скидання забруднюючих речовин у водні об'єкти, включаючи забір води та скидання забруднюючих речовин із зворотними водами із застосуванням каналів, покладені на сектор у Закарпатській області Державного агентства водних ресурсів України. Державний облік водокористування забезпечує Басейнове управління річки Тиса. Державний нагляд (контроль) за додержанням підприємствами, установами та організаціями незалежно від форми власності і господарювання вимог законодавства про охорону, раціональне використання вод та відтворення водних ресурсів, здійснює Державна екологічна інспекція у Закарпатській області. Інспекція за результатами перевірок має право притягати до адміністративної відповідальності посадових осіб, розраховує збитки завдані державні, виставляє претензії для добровільної сплати та заявляє позови до суду про стягнення збитків завданих довкіллю.

Ріки є головними джерелами забезпечення водою населення, промисловості і сільського господарства в регіоні. Формування хімічного складу річкових вод визначається природними факторами, але збагачення їх небажаними компонентами (нітрати, нітрити, амоній, фосфати, важкі метали, нафтопродукти, тощо) зумовлене антропогенними забрудненнями.

При проведенні аналізу основних джерел забруднення водних об'єктів басейну Верхньої Тиси була використана наступна інформація: база даних джерел забруднення у річковому басейні Верхньої Тиси Державної екологічної інспекції у Закарпатській області, створена на основі кількісних, якісних та технологічних даних щодо точкових скидів стічних вод, що були отримані Інспекцією за результатами планових та позапланових перевірок відповідних суб'єктів господарювання; результати вимірювання хімічних показників та хлорофілу а у поверхневих водах р. Тиси та її притоках, що були проведені Інспекцією у рамках проекту, інформація Басейнового управління річки Тиса, зокрема матеріали планів управління річковим басейном, матеріали Екологічних паспортів Закарпатської області та Доповідей про стан навколишнього природного середовища Закарпатської області за попередні роки, що були підготовлені департаментом екології та природних ресурсів Закарпатської обласної державної адміністрації, відкрита Інформація та бази даних Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України та Державного агентства водних ресурсів України.

При проведенні аналізу джерел забруднення у річковому басейні Верхньої Тиси на території Закарпатської області була використана інформація

### 1.1. Скиди стічних вод

Згідно інформації Державного агентства водних ресурсів України, в р. Тиса (витік-держкордон) скиди зворотних вод здійснювали 68 підприємств. Всього за 2020 рік ними було скинуто 5,006 млн. куб м зворотних (стічних) вод, в тому числі шахтно-кар'єрних та колекторно-дренажних вод.

До переліку 25 підприємств-забруднювачів Закарпатської області Державним агентством водних ресурсів України в 2020, 2021 роках були внесені 11 підприємств, що здійснюють скиди зворотні вод у поверхневі водні об'єкти у річковому басейні Верхньої Тиси.

Державною екологічною інспекцією до бази даних джерел забруднення на українській території Проекту були включені 24 суб'єкти господарювання, які здійснюють скид зворотних вод у поверхневі водойми.

Великі промислові підприємства з специфічними стічними водами на проектній території на даний час відсутні. Основними джерелами забруднення поверхневих водотоків є комунальні очисні споруди населених пунктів та очисні споруди санаторно-лікувальних закладів, які приймають на очистку господарсько-побутові стічні води та стічні води близькі по якості до них.

Підприємствами, що забезпечують очистку побутових стічних вод, а саме 14 підприємствами-основними забруднювачами, в 2020 році було скинуто в р. Тиса та її притоки у річковому басейні Верхньої Тиси 1,972 млн. куб м зворотних (стічних) вод.

На даний час на українській території проекту функціонує 10 суб'єктів господарювання що забезпечують очистку комунальних стічних вод населених пунктів (міст на селищ міського типу). Зазначені суб'єкти господарювання є підприємствами комунальної власності відповідного місцевого органу самоврядування. Крім того в водні об'єкти проектної території поступають стічні води 4 закладів санаторно-оздоровчого призначення.

Були проаналізовані наявні дані щодо скиду стічних вод з об'єктів основних джерел забруднення на ділянках річки Тиса та її притоках річках Шопурка, Тересва, Ріка. На річках Апшиця, Тереля та Боржава відсутні основні джерела забруднення (комунальні очисні споруди).

Усі безперервно діючі комунальні очисні споруди, їхнє територіальне розташування відображено на мапі (рис. 1).

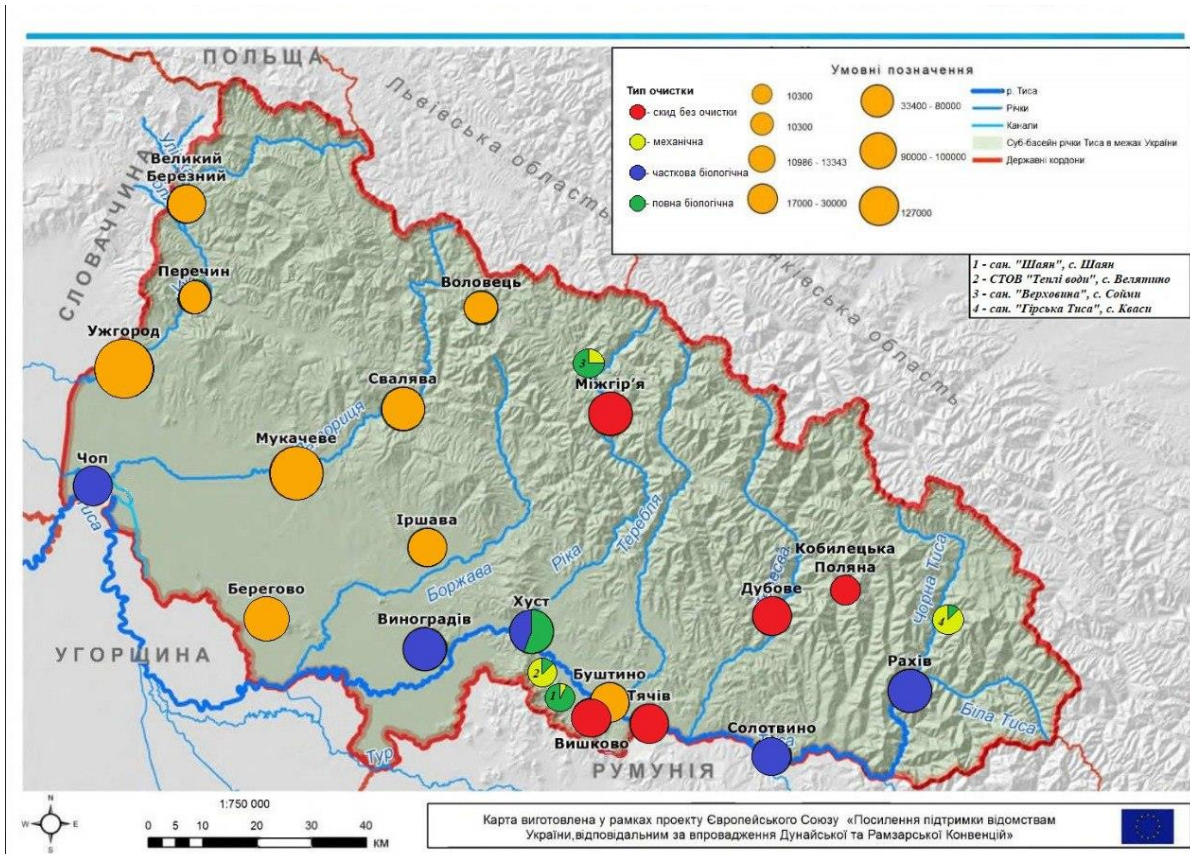
Відведення безпосередньо в **річку Тиса** або опосередковано через малі водотоки:

- Каналізаційні очисні споруди (КОС) населених пунктів Рахів, Солотвино, Тячів, Виноградово та Чоп мають випуск безпосередньо в річку Тиса.
- Стічні води з очисних споруд селища Вишково скидаються у річку Мала Тиса, а звідти – у річку Тиса.
- Стічні води з каналізаційних очисних споруд м. Хуст приймає річка Хустець, а далі р. Тиса.

З очисних споруд селища Кобилецька Поляна стоки поступають у **річку Шопурка**.

З очисних споруд селища Дубове – в **річку Тересва**.

З очисних споруд селища Міжгір'я – в **річку Ріка**.



**Рисунок 1.** Розташування комунальних очисних споруд на річках басейну Верхньої Тиси (українська частина)

Щодо закладів санаторно-оздоровчого призначення, то стічні води санаторію «Гірська Тиса» (ТОВ «ГОТІС»), що розташований в с. Кваси, потрапляють у **р. Чорна Тиса**, санаторію «Шаян», що розташований в с. Шаян – у **р. Кіблер** далі у **р. Тиса**, санаторію «Верховина», що розташований в с. Сойми – в **р. Ріка**, комплексу «Теплі води», що розташований в с. Велятино – в **р. Ярок** далі у **р. Тиса**.

### 1.2. Кількісні дані щодо скидів стічних вод.

У нижченаведених таблицях узагальнені кількісні дані щодо скидів стічних вод від основних джерел забруднення по річках. При цьому була використана інформація державної статистичної звітності 2-ТП водгосп за 2019 рік.

**Таблиця 1.** Об'єми стічних вод, відведених безпосередньо у річку Тиса або опосередковано через малі водотоки

Населений пункт	Проектна потужність м <sup>3</sup> /добу	Біологічне навантаження	Загальний обсяг скидів 1000 м <sup>3</sup> /рік	Денний обсяг скидів м <sup>3</sup> /добу	Обсяг скидів м <sup>3</sup> /с
КОС Рахів	10800	15621	197,0	539,7	0,0062
КОС Солотвино	2500	8715	59,0	161,6	0,0019
КОС Тячів	1800	8980	85,0	232,9	0,0027

КОС Вишково	30	8300	9,0	24,7	0,0003
Санаторій «Шаян»	700	-	75,0	205,5	0,0024
СТОВ «Теплі води»	30	-	6,0	16,4	0,0009
КОС Хуст	3490	31612	536,0	1468,5	0,017
КОС Виноградово	5500	25540	526,0	1441,1	0,017
КОС Чоп	2250	8819	223,0	611,0	0,007
с. Кваси сан. «Гірська Тиса»	100		64,0	175,3	0,002
<b>Разом</b>			<b>1780,0</b>	<b>4876,3</b>	<b>0,057</b>

**Таблиця 2.** Об'єми стічних вод, відведених у річку Тиса через р. Шопурка

Населений пункт	Проектна потужність м <sup>3</sup> /добу	Біологічне навантаження	Загальний обсяг скидів 1000 м <sup>3</sup> /рік	Денний обсяг скидів м <sup>3</sup> /добу	Обсяг скидів м <sup>3</sup> /с
КОС Кобилецька Поляна	-	3490	11,0	30,1	0,00035

**Таблиця 3.** Об'єми стічних вод, відведених у річку Тиса через р. Тересва:

Населений пункт	Проектна потужність м <sup>3</sup> /добу	Біологічне навантаження	Загальний обсяг скидів 1000 м <sup>3</sup> /рік	Денний обсяг скидів м <sup>3</sup> /добу	Обсяг скидів м <sup>3</sup> /с
КОС Дубове	-	9945	43,0	117,8	0,0014

**Таблиця 4.** Об'єми стічних вод, відведених у річку Тиса через р. Ріка:

Населений пункт	Проектна потужність м <sup>3</sup> /добу	Біологічне навантаження	Загальний обсяг скидів 1000 м <sup>3</sup> /рік	Денний обсяг скидів м <sup>3</sup> /добу	Обсяг скидів м <sup>3</sup> /с
КОС Міжгір'я	800	9596	122,0	334,2	0,0039
сан. «Верховина» с. Сойми	400	-	16,0	43,8	0,0005
<b>Разом</b>			<b>138,0</b>	<b>378,0</b>	<b>0,0044</b>

Поверхневий стік Верхньої Тиси, на території України формують Чорна і Біла Тиса, праві притоки – річки Тересва, Тересля, Ріка, Боржава, які впадають безпосередньо в р. Тиса.

Для характеристики внутрішньорічного розподілу стоку прийняті наступні сезони: весна (III-V), літо – осінь (IV-XI), в тому числі осінь (IX-XI), та зима (XII-II). Відмінною особливістю внутрішньорічного розподілу стоку в басейні Верхньої Тиси є зменшення зимового стоку за висотою. Значна частина твердих атмосферних опадів переходить в весняний або літній сезони. Більша частка весняного

стоку припадає на квітень (18%) і травень (17%), а в цілому на весну припадає 40% річного стоку. На літній сезон припадає 24% стоку, причому найбільший стік спостерігається в червні (11%). Так як на талі води накладаються дощові паводки, то за весняно-літній період стікає 66% річного стоку, а на осінній сезон припадає лише 19%. Зима є сезоном, на який припадає найменша доля річного стоку – 15%. В цей сезон спостерігається і найменший місячний стік.

З точки зору екологічного стану річок скиди стічних вод можуть становити найбільшу проблему у періоди маловоддя через збільшення кількості поживних і органічних речовин. Нижче наведені показники мінімальних витрат води річок басейну Тиса на території проекту з врахуванням сезонності стоку.

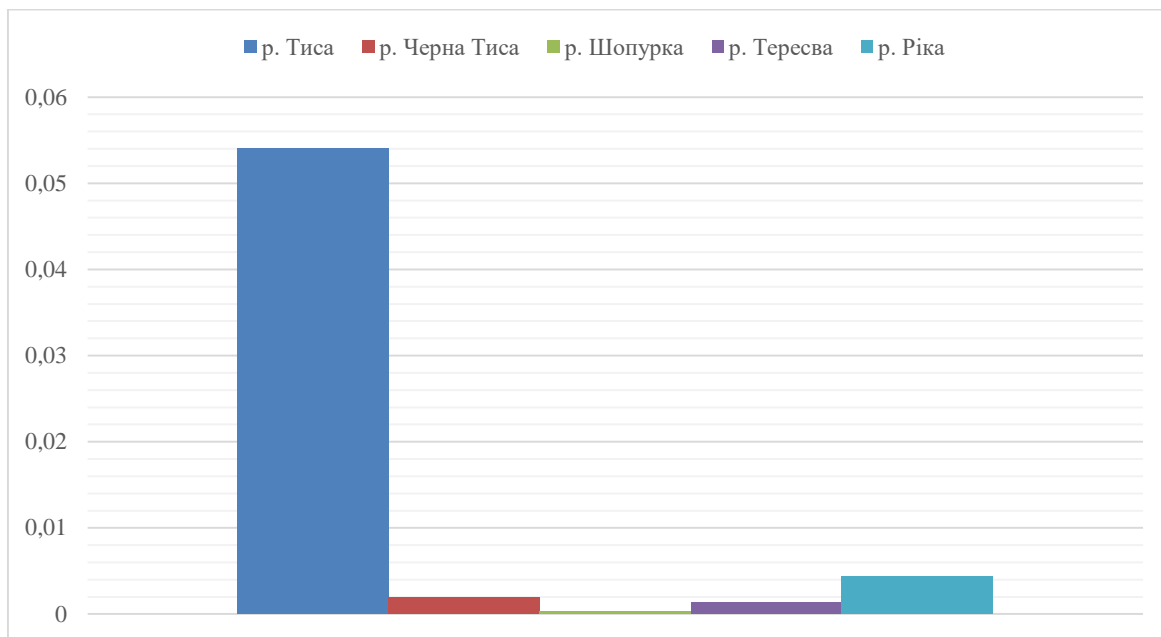
**Таблиця 5. Показники середньомісячного та середньодобового стоку**

Річка – пост	Середньомісячний стік м <sup>3</sup> /с						Середньодобовий стік м <sup>3</sup> /с					
	Літній			Зимовий			Літній			зимовий		
	Q <sub>сер</sub> м <sup>3</sup> /с	забезпеченість %		Q <sub>сер</sub> м <sup>3</sup> /с	забезпеченість %		Q <sub>сер</sub> м <sup>3</sup> /с	забезпеченість %		Q <sub>сер</sub> м <sup>3</sup> /с	забезпеченість %	
		75	95		75	95		75	95		75	95
Тиса, м. Рахів	10	7,7	4,9	7,7	5,54	3,4	7,67	6,14	4,88	5,08	3,5	1,97
Тиса, смт. Вилोक	66	52,2	40,3	83	51,5	15,8	59,6	47,6	35,2	59,0	49,5	39,5
Чорна Тиса, смт. Ясіня	4,3	3,35	2,11	3,53	2,08	1,31	3,41	2,66	1,91	2,48	1,76	0,99
Біла Тиса, с. Луги	2,21	1,61	0,93	1,6	1,0	0,67	1,67	1,22	0,8	0,9	0,51	0,27
Тересва, с. Нересниця	12,9	8,64	5,7	11,9	7,7	3,57	10,2	6,22	2,55	8,1	5,3	2,19
Теребля, смт. Колочава	4,29	2,79	1,9	4,32	2,68	1,64	2,93	2,2	1,52	2,25	1,6	1,04
Ріка, м. Хуст	8,24	4,04	1,65	11,67	7,6	4,9	6,34	3,11	0,95	6,9	4,07	1,52
Боржава, с. Шаланки	5,03	3,28	2,03	11,35	7,04	2,96	4,18	3,02	2,0	6,78	4,68	2,72

Показники загальних обсягів скидів стічних вод (м<sup>3</sup>/с) в річку Тиса та притоки на території проекту представлені на діаграмі (рис. 2).

**Дані, представлені у таблиці та на діаграмі, свідчать про те, що водний потік річок забезпечує достатнє розбавлення зворотних вод навіть у гідрологічних станах маловоддя у зимовий період при 95% забезпеченості.**





**Рисунок 2.** Обсяг скидів стічних вод – Верхня Тиса і притоки

### **1.3. Типові якісні дані щодо скидів стічних вод**

Згідно з чинним законодавством України водокористувачі зобов'язані забезпечити контроль за кількістю та якістю зворотних вод. Державний облік водокористування здійснюється шляхом подання водокористувачами звітів про використання води за формою № 2ТП-водгосп (річна) відповідно до наказу Міністерства екології та природних ресурсів України 16.03.2015 №78 «Про затвердження Порядку ведення державного обліку водокористування» (zareєстровано в Міністерстві юстиції України 03 квітня 2015 р. за № 382/26827).

Звіт складається на основі даних первинного обліку водокористування, результатів вимірювань показників якості води. Обсяги, періодичність та методи інструментально-лабораторних вимірювань якості зворотних (стічних) вод визначаються водокористувачами та організаціями, що належать до сфери управління Держводагентства та є умовами дозволу на спеціальне водокористування. Звітним періодом є календарний рік.

Нижче наведені дані для основних показників забруднення, що відповідають державній звітності 2ТП-водгосп (річна). Для КОС Кобилецька Поляна та КОС Солотвино використані розрахункові дані.

При проведенні аналізу враховувалась кількість певної забруднюючої речовини, що безпосередньо скидається у водний об'єкт, або потрапляє в основні цільові водотоки через малі притоки.

Скиди зворотних вод з комунальних очисних споруд та без очистки є джерелами появи у воді річок органічних речовин та азоту амонійного. Біохімічне споживання кисню (БСК) та хімічне споживання кисню (ХСК) це показники, що характеризують стан такого забруднення водних об'єктів, але не дають інформації про склад забруднення.

Найбільша кількість органічних сполук потрапляє до річки Тиса, безпосередньо, з очисних споруд міст Хуст, Виноградів, Чоп та Рахів (за спаданням). Серед приток найбільше навантаження на р. Ріка – з комунальних очисних споруд смт. Міжгір'я.

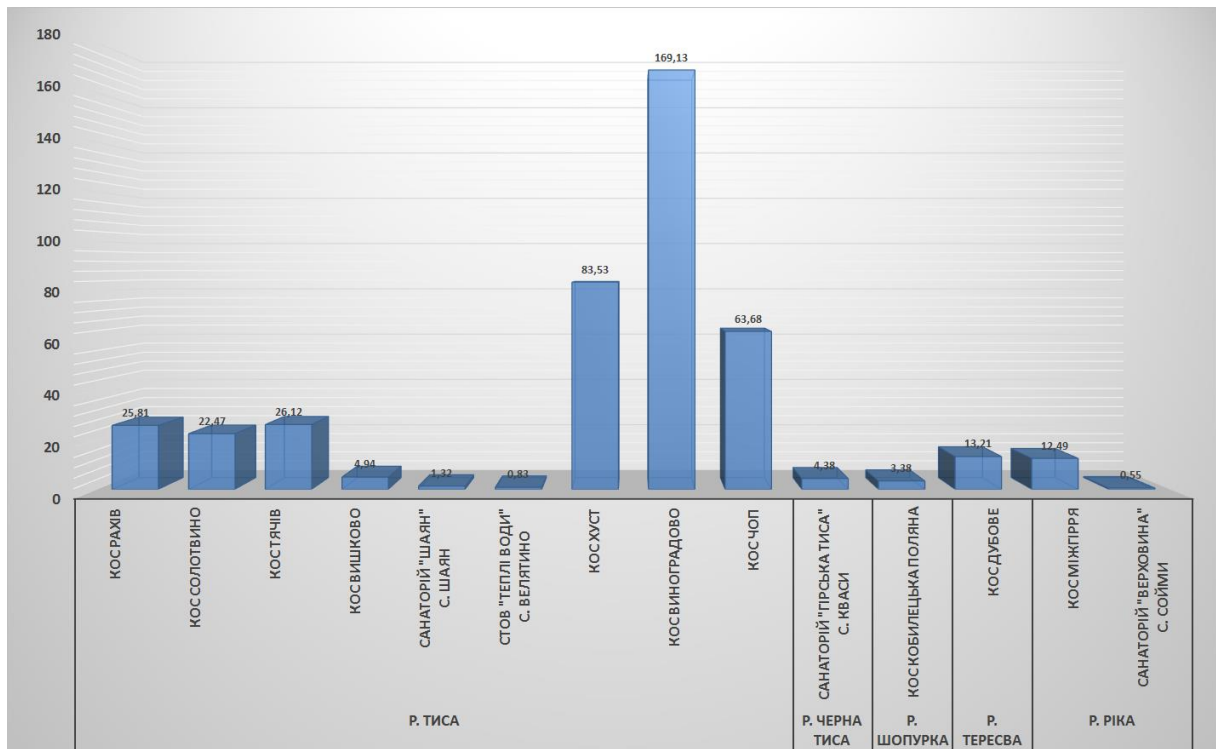


Рисунок 3. Діаграма «Хімічне споживання кисню (ХСК) (кг/д)»

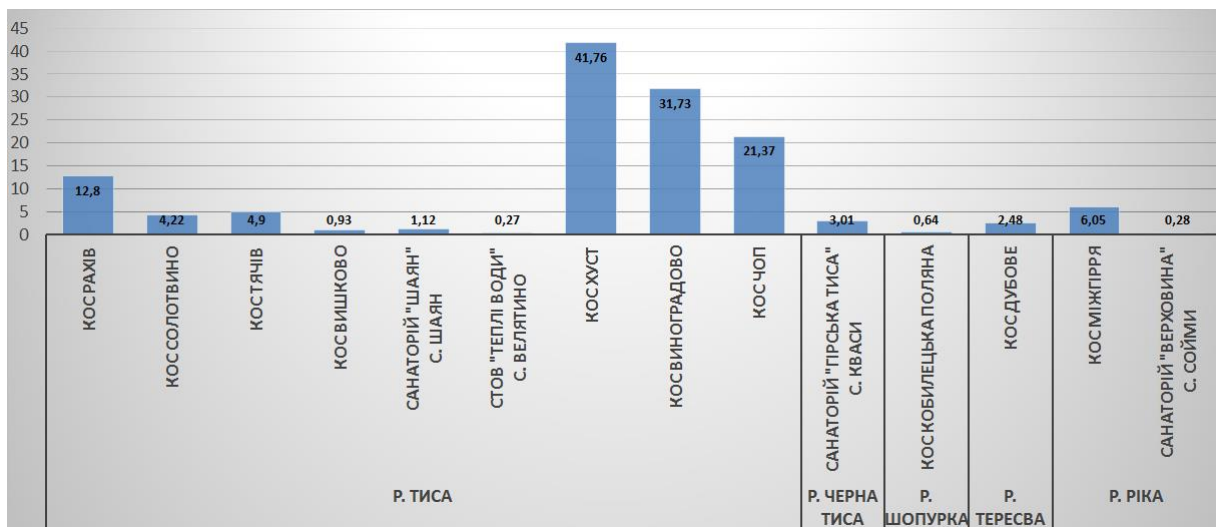


Рисунок 4. Діаграма «Біохімічне споживання кисню (БСК<sub>5</sub>) (кг/д)»

Суттєве погіршення якості води у поверхневому водному об'єкті, зокрема збільшення вмісту органічних та біогенних речовин може привести до зміни структури біотичних угруповань (ріст водоростей) або до зменшення популяції і навіть зникнення певних видів водних живих організмів.

Вміст біогенних речовин у воді визначається концентрацією фосфатів і нітратів в річках, загальним вмістом фосфору та азоту. Надходження великої кількості біогенних речовин у прісноводні а водотоки з комунальними, промисловими та сільськогосподарськими стічними водами призводить до евтрофікації цих водойм, що може викликати екологічні зміни з втратою видів водних рослин та риб (погіршення умов існування), несприятливий вплив на стан вод для різних видів водокористування.

Серед досліджуваних об'єктів найбільше навантаження амонійним азотом, іншими сполуками азоту, сполуками фосфору на річку Тиса здійснюється внаслідок скиду зворотних вод з очисних споруд міст Хуст, Виноградів, Чоп та Рахів (за спаданням). Серед приток найбільше навантаження на р. Ріка – з комунальних очисних споруд смт. Міжгір'я.

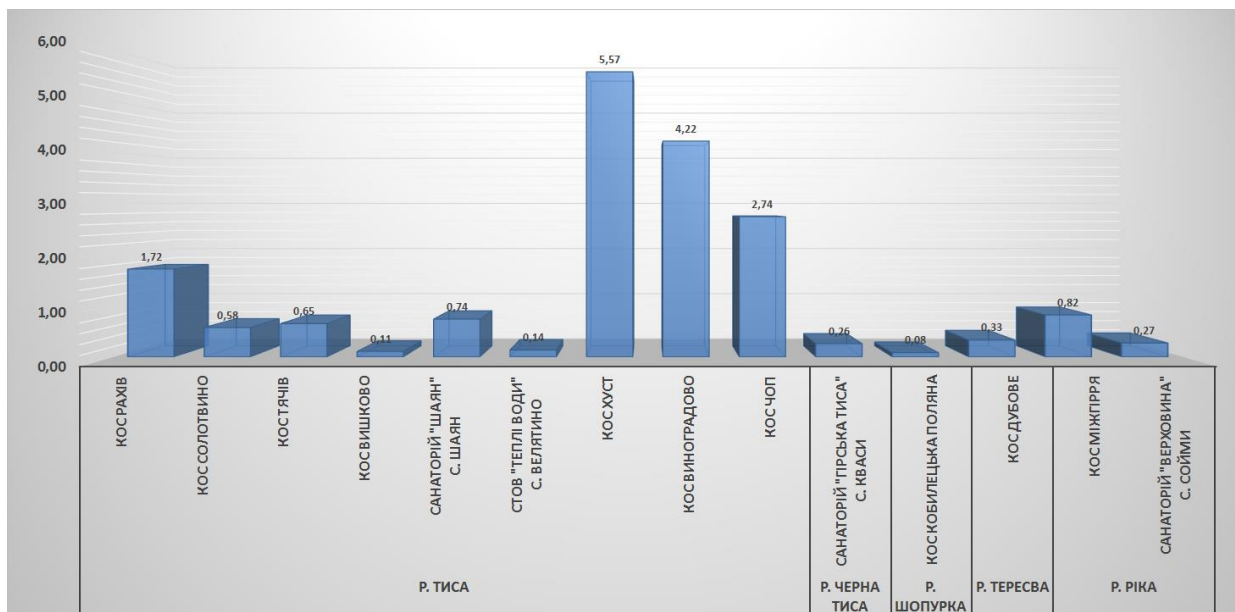


Рисунок 5. Діаграма «Сукупний скид амонійного азоту NH<sub>4</sub>-N (кг/д)»

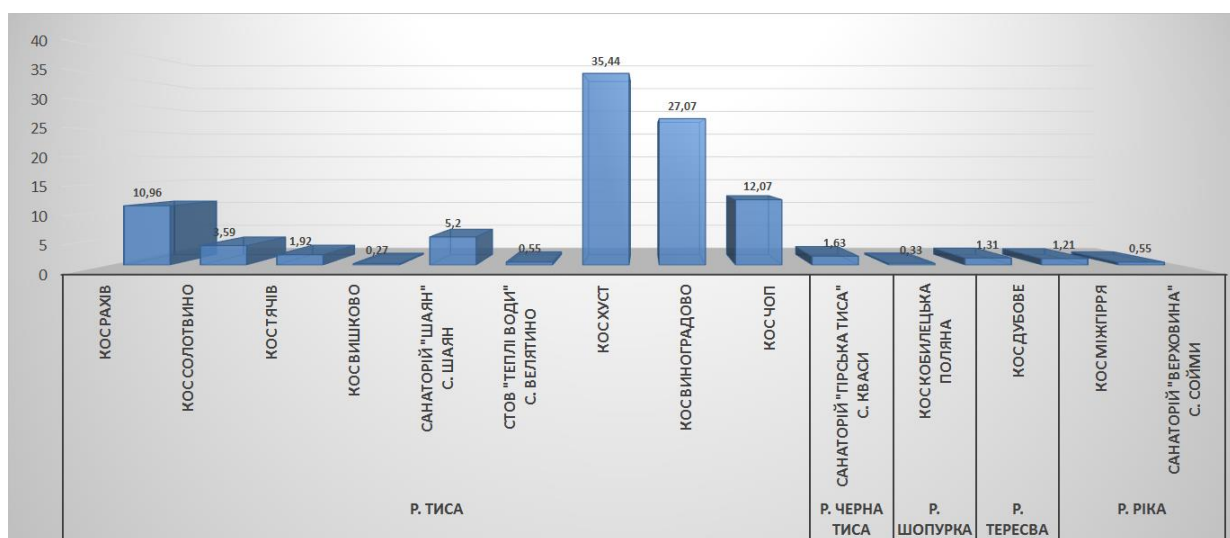


Рисунок 6. Діаграма «Сукупний скид загального азоту Nzag (кг/д)»

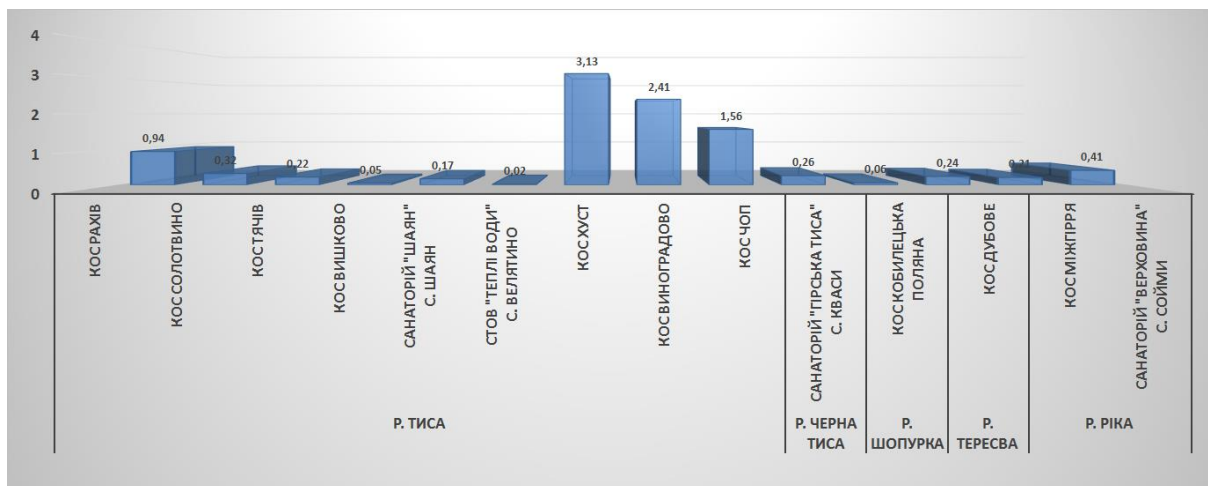


Рисунок 7. Діаграма «Сукупний скид загального фосфору (кг/д)»

Дані щодо кількості забруднювальних речовин, що скидаються зі зворотними водами в основні цільові водотоки наведені в таблиці нижче (табл. 6).

Таблиця 6. Забруднюючі речовини у зворотних водах

	ХСК		БСК <sub>5</sub>		NH <sub>4</sub> -N		N <sub>заг</sub>		P <sub>заг</sub>	
	кг/рік	кг/д	кг/рік	кг/д	кг/рік	кг/д	кг/рік	кг/д	кг/рік	кг/д
Р. Тиса	145211	397,83	43192	118,5	6008	16,47	35432,3	97,07	3224,2	8,82
р. Чорна Тиса	1600	4,38	1100	3,01	97	0,26	594,9	1,63	21,5	0,06
р. Шопурка	1234	3,38	231,4	0,64	30,8	0,084	122	0,33	22	0,06
р. Тересва	4823	13,21	904,5	2,48	120,4	0,33	477,8	1,31	86	0,24
р. Ріка	4760	13,04	2310	6,33	400	1,09	641,5	1,76	228,24	0,62

З метою оцінки впливу основних джерел забруднення на стан водних об'єктів проектної території в травні-жовтні 2021 року було проведено 6 відборів проб води річки Тиса та її приток у 43 визначених створах на території Угорщини, Румунії та України. На території України визначено 24 місця для проведення відборів проб води ( 18 - р. Тиса та 6 - притоки), на території Угорщини 14 місць (7 - р. Тиса, 7 - притоки) на території Румунії 5 (притоки). Проби на території України відбиралися Державною екологічною інспекцією у Закарпатській області, на території Угорщини та Румунії відбиралися Урядовою адміністрацією області Саболч-Сотмар-Берег та передавалися Інспекції для проведення інструментально-лабораторних вимірювань.

Таблиця 6. Місця відборів проб води річки Тиса

1	с. Вилок	10	нижче смт. Солотвино
2	нижче міста Виноградів, с Дротинці	11	смт. Солотвино міст
3	вище м. Виноградів, с. Мала Копаня	12	смт. В.Бичків
4	нижче м. Хуст	13	с. Луг
5	вище м. Хуст, міст на с. Велятино	14	с. Ділове
6	смт. Вишково	15	нижче м. Рахів
7	нижче м. Тячів (Бедевля)	16	вище м. Рахів
8	м. Тячів, станція моніторингу	17	Біла Тиса с. Розтока
9	вище смт. Тересви	18	Чорна Тиса с. Білін

**Таблиця 8.** Місця відборів проб води у притоках річки Тиса

1	Боржава, міст с. Бене
2	Ріка, м. Хуст
3	Теребля, с. Буштино
4	Тересва, с. Тересва
5	Апшиця, с. Грушево
6	Шопурка, смт. В.Бичків

В кожній пробі поверхневих вод було проведено визначення 22 фізико-хімічних показників (ХСК, загальний фосфор, загальний азот, амоній, нітрити, нітрати, розчинені ортофосфати, хлориди, кальцій, магній, натрій, калій, сульфати, гідрокарбонати, карбонати, мідь, цинк, свинець, кадмій, хром, залізо, манган) та 1 гідробіологічного показника (хлорофіл а). Всього було відібрано 144 проби води річки Тиса та її приток на території Закарпатської області та проведено 3312 вимірювань.

Фізико-хімічна класифікація була проведена для всіх водотоків за угорською системою типологічних класів та якісних елементів води відповідно до положень ВРД: Згідно класифікації, вода у річці Тиса на українській території проекту віднесена до відмінної якості, крім води, відібраної у створі нижче смт. Солотвино (див. табл. 9).

**Таблиця 9.** Класифікація якості води у річках басейну Верхньої Тиси (українська частина) за фізико-хімічними показниками

Створи	Закислення	Солоність	Оксигенація, органічні забруднювачі	Склад поживного середовища	Кваліфікація
Чорна Тиса, Білин	5	5	5	5	Excellent
Біла Тиса, Ростоки	5	5	5	5	Excellent
<b>Тиса</b>					
Вище Рахова	5	5	5	5	Excellent
Нижче Рахова	5	5	5	5	Excellent
Ділове	5	5	5	5	Excellent
Луг	5	5	5	5	Excellent
В.Бичків	5	5	5	5	Excellent
Солотвино	5	5	4,67	5	Excellent
Нижче Солотвино	5	2	4,67	5	not reach the good status
Тересва	5	4,5	4,67	5	Excellent
Тячів	5	4,5	4,67	5	Excellent
Вишково	5	4,5	4,67	5	Excellent
Велятино	5	4,5	4,67	5	Excellent
Нижче м. Хуст	5	4,5	4,67	5	Excellent
Вище м. Виноградovo	5	4,5	4,67	5	Excellent
Дротинці	5	4,5	4,67	5	Excellent
Вилок	5	4,5	4,67	5	Excellent
Вари	5	4,5	4,67	5	Excellent

Вище впадіння у р. Тур	5	5	4,67	4,75	Excellent
Тівадар	5	5	4,67	5,00	Excellent
Янд	5	5	4,67	5,00	Excellent
Лоня	5	4	4,33	4,25	Good
Араньошапаті	5	4	4,33	4,25	Good
Тисасентмартон	5	4	4,33	4,50	Good
Загонь	5	4	4,33	5,00	Good

Жодного разу під час вимірювань середня концентрація хлорид-іонів – подібно до значень електропровідності – не перевищувала граничне значення відмінного стану (<35 мг/дм<sup>3</sup>) аж до ділянки річки нижче с. Солотвино. **У пробах, відібраних нижче с. Солотвино, середня концентрація була 390 мг/дм<sup>3</sup>, отже річку можна віднести до низької якості за даною ознакою. Максимальна концентрація сягала 766 мг/дм<sup>3</sup>**

Також були виявлені наступні **проблеми у якості води в притоках річки Тиса**.

- р. Боржава: в деяких випадках максимальні концентрації амонійного азоту перевищили граничне значення доброго стану;
- р. Ріка: в деяких випадках максимальні концентрації загального азоту перевищили граничне значення доброго стану.
- р. Тербля: в деяких випадках максимальні значення хімічного споживання кисню та максимальна концентрація амонійного азоту перевищили граничне значення доброго стану;
- р. Тересва максимальні концентрації амонійного азоту перевищили граничне значення доброго стану;
- р. Апшиця: підвищене середнє значення хімічного споживання кисню, що вказує на навантаження органічними речовинами, підвищені середні показники загального вмісту азоту Навіть найнижча виміряна концентрація амонійного азоту у воді р. Апшиця перевищувала граничне значення доброго стану. Підвищена концентрація розчиненого фосфору (ортофосфатів) та загального фосфору.

При цьому необхідно відмітити що в річки Тербля та Апшиця не здійснюють скиди стічних вод об'єкти, що віднесені до основних джерел забруднення.

#### **Пропозиції щодо заходів по зниженню рівня забруднення**

На території Закарпатської області основним проблемним питанням у сфері охорони та раціонального використання водних ресурсів є стан каналізаційних очисних споруд населених пунктів області. Об'єкти житлово-комунальних підприємств надалі залишаються найбільшими забруднювачами поверхневих водойм території проекту.

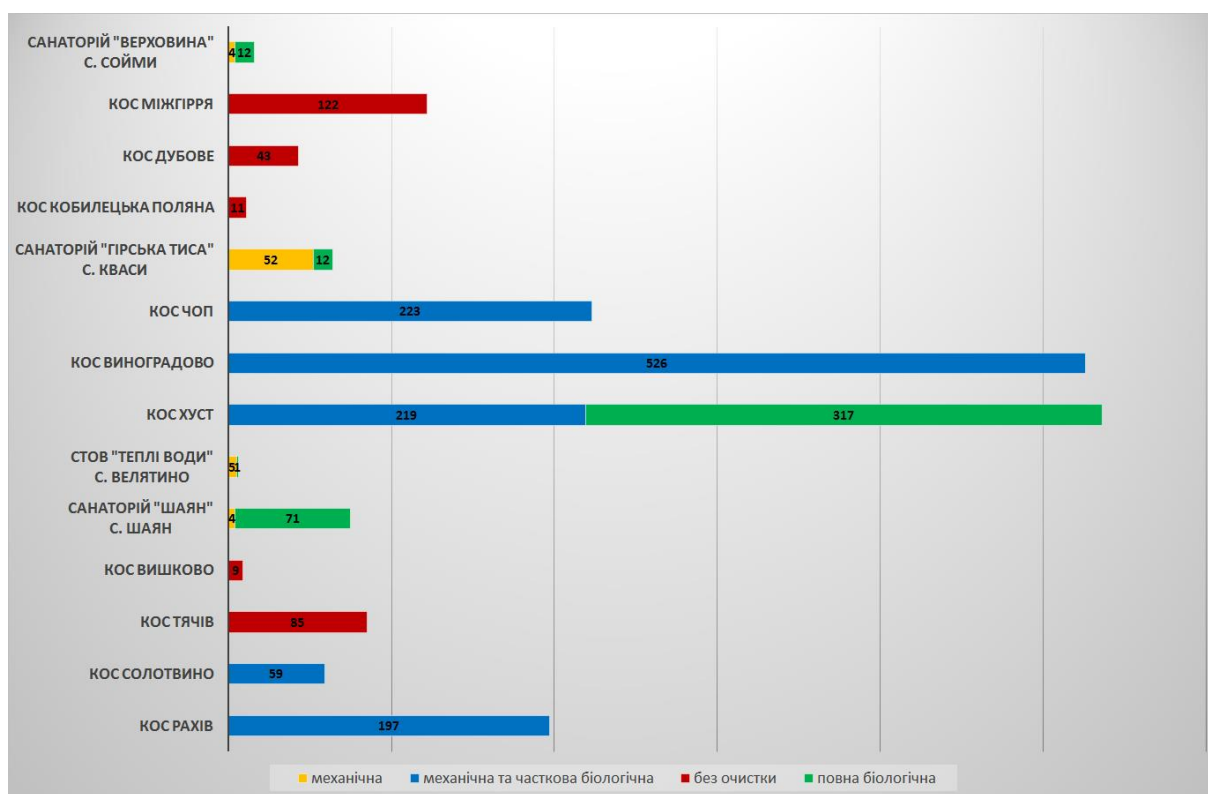
Необхідно відмітити, що велика кількість населених пунктів взагалі не мають комунальних каналізаційних очисних споруд або такі очисні споруди мають недостатній рівень очистки стічних вод і тому є ключовими чинниками забруднення водних об'єктів.

На діаграмі представлена інформація про методи очищення господарсько-побутових стічних вод на очисних спорудах, що розташовані на українській території проекту.

Переважає більшість існуючих каналізаційних очисних споруд комунальних підприємств потребує реконструкції, збільшення пропускної спроможності та впровадження нових технологій очищення

стічних вод. Заклади санаторно-оздоровчого призначення забезпечують очищення господарсько-побутових стоків, стічні води з ванного відділення та басейнів (умовно чисті стічні води) після механічної очистки скидаються окремими випусками в поверхневі водні об'єкти.

Закарпатський басейн підземних вод охоплює територію Закарпатського внутрішнього прогину. Основним джерелом прісних підземних вод є алювіальний водоносний горизонт, який має значне поширення, утримує значні запаси підземних вод і за рахунок експлуатації якого відбувається забезпечення населення питною водою. Водоносний горизонт безнапірний. За своїми хімічними та органолептичними показниками підземні води алювію в цілому відповідають державним санітарним нормам, але в місцях уповільненого водообміну вміст заліза та марганцю природного походження перевищує граничнодопустимі показники. Водоносний горизонт не достатньо захищений від поверхневих джерел забруднення внаслідок незначної потужності покривних водотривких відкладів, і при зростанні антропогенного тиску підвищуються ризики зниження якості підземних вод. Живлення водоносного горизонту здійснюється, в основному, за рахунок інфільтрації атмосферних опадів. Основне розвантаження підземного потоку здійснюється в ріку Тиса та її притоки, а також відбувається в результаті випаровування і шляхом штучного водовідбору. Підземні води алювіального водоносного горизонту мають в області найбільше практичне значення, широко використовуються для централізованого водопостачання всіх крупних населених пунктів і окремих промислових та сільськогосподарських підприємств.



**Рисунок 8.** Методи очищення стоків на КОС у басейні Верхньої Тиси (українська частина)

Основними дифузними джерелами забруднення як поверхневих водотоків так і підземного водоносного горизонту проектної території є:

- домогосподарства населення, які не підключені до каналізаційних мереж;
- місця розміщення твердих побутових відходів;
- ведення інтенсивного сільського господарства; рубки дерев; рибицтво (аквакультура);
- покинуті/безхазяйні об'єкти виробничого призначення;

- інші

Рівні дифузного забруднення залежать не тільки від антропогенних факторів, таких як землекористування та його інтенсивність, а також від природних явищ, таких як клімат, умови стоку та властивості ґрунтів. Ці фактори впливають на шляхи забруднення, які є дуже різними. Для азоту основним шляхом дифузного забруднення є підземні води, у той час, як для фосфору – це ерозія.

Суббасейн р. Тиса на території України є цілісним. Межа суббасейну проходить по лінії державного кордону з Республікою Польща, Словацькою Республікою, Угорщиною, Румунією та по лінії вододілу, яка збігається з адміністративним кордоном Закарпатської області. Наразі, відповідно до вимог чинного законодавства, Басейновим управлінням річки Тиса розробляється План управління басейном річки Тиса. У Плані мають бути зокрема визначені основні антропогенні впливи на кількісний та якісний стан поверхневих і підземних вод, у тому числі від точкових та дифузних джерел; проведено картування мереж моніторингу, результатів програм моніторингу, що виконуються для поверхневих вод (екологічний і хімічний), підземних вод (хімічний і кількісний), зон (територій), які підлягають охороні; визначений перелік цілей для повний перелік програм (планів) для району річкового басейну чи суббасейну, їх зміст та проблеми, які передбачено вирішити; тощо.

12 січня 2023 року Верховною Радою України прийнятий Закон України «Про водовідведення та очищення стічних вод» № 2887-IX. Положення цього закону відповідають відповідним положенням права Європейського Союзу (аcquis ЄС) та міжнародно-правовим зобов'язанням України у сфері європейської інтеграції. Зокрема йдеться про Директиву Ради Європи 91/271/ЄЕС «Про очистку міських стічних вод» від 21 травня 1991 року. Закон набирає чинності 07.08.2023 року.

Цей Закон визначає правові, економічні та організаційні засади функціонування системи водовідведення, спрямовані на створення сприятливих умов життєдіяльності людини та захист навколишнього природного середовища від негативного впливу стічних вод.

Зокрема визначає порядок організації централізованого водовідведення в населених пунктах та вимоги до очищення стічних вод відповідно до популяційного еквіваленту (ст.15 Закону), а також порядок організації нецентралізованого водовідведення в населених пунктах (ст.18 Закону).

Відповідно до Перехідних положень Закону № [2887-IX](#), Кабінет Міністрів України має у тримісячний строк з дня набрання чинності цим Законом розробити і затвердити державну цільову програму технічної модернізації підприємств водовідведення та очищення стічних вод, що перебувають у державній або комунальній власності.

***Рекомендації територіальним громадам для покращення ситуації у сфері використання та охорони водних ресурсів, зменшать антропогенне навантаження на водотоки:***

- Розробка Стратегій розвитку територіальних громад з врахування необхідності забезпечення розбудови систем водовідведення в населених пунктах.
- Будівництво комунальних очисних споруд стічних вод житлово-комунального сектору та мереж водовідведення у населених пунктах.
- Реконструкція/модернізація діючих очисних споруд стічних вод житлово-комунального сектору та збільшення їх пропускної спроможності
- Впровадження сучасних методів очищення стоків
- Підключення максимальної кількості абонентів до мереж централізованого водовідведення
- Впровадження систем нецентралізованого водовідведення, за умови забезпечення дотримання екологічних нормативів якості води масивів поверхневих та підземних вод



- Забезпечення дієвого контролю за ефективністю очистки стічних вод, скидами зворотних вод (кількість та якість), а також за якістю води поверхневих водотоків.

**Покращення ситуації у сфері використання та охорони водних ресурсів, можливо за рахунок:**

- Фінансування цільових програм технічної модернізації підприємств водовідведення та очищення стічних вод, що перебувають у державній або комунальній власності, будівництво нових споруд та мереж за рахунок бюджетів різни рівнів.
- Використання коштів фондів охорони навколишнього природного середовища для фінансового забезпечення здійснення природоохоронних заходів спрямованих на охорону та раціональне використання водних ресурсів
- Залучення коштів міжнародної технічної допомоги для реалізації проектів спрямованих на захист довкілля, зокрема на охорону водних ресурсів (HUSKROUA 2021-2027, Romania-Ukraine, Poland Ukraine та інші).

## Розділ 2. Самовідновна здатність гірських річок басейну Верхньої Тиси та чинники, які можуть негативно вплинути на неї

Головною характеристикою річки є її течія. Гірським річкам Карпат притаманна постійна і швидка течія, нерівномірність розподілу річкового стоку впродовж сезонів та значна кількість твердого стоку, більша частина якого переміщується дном. Значна кількість донних наносів гірських річок переноситься під час паводків [5].

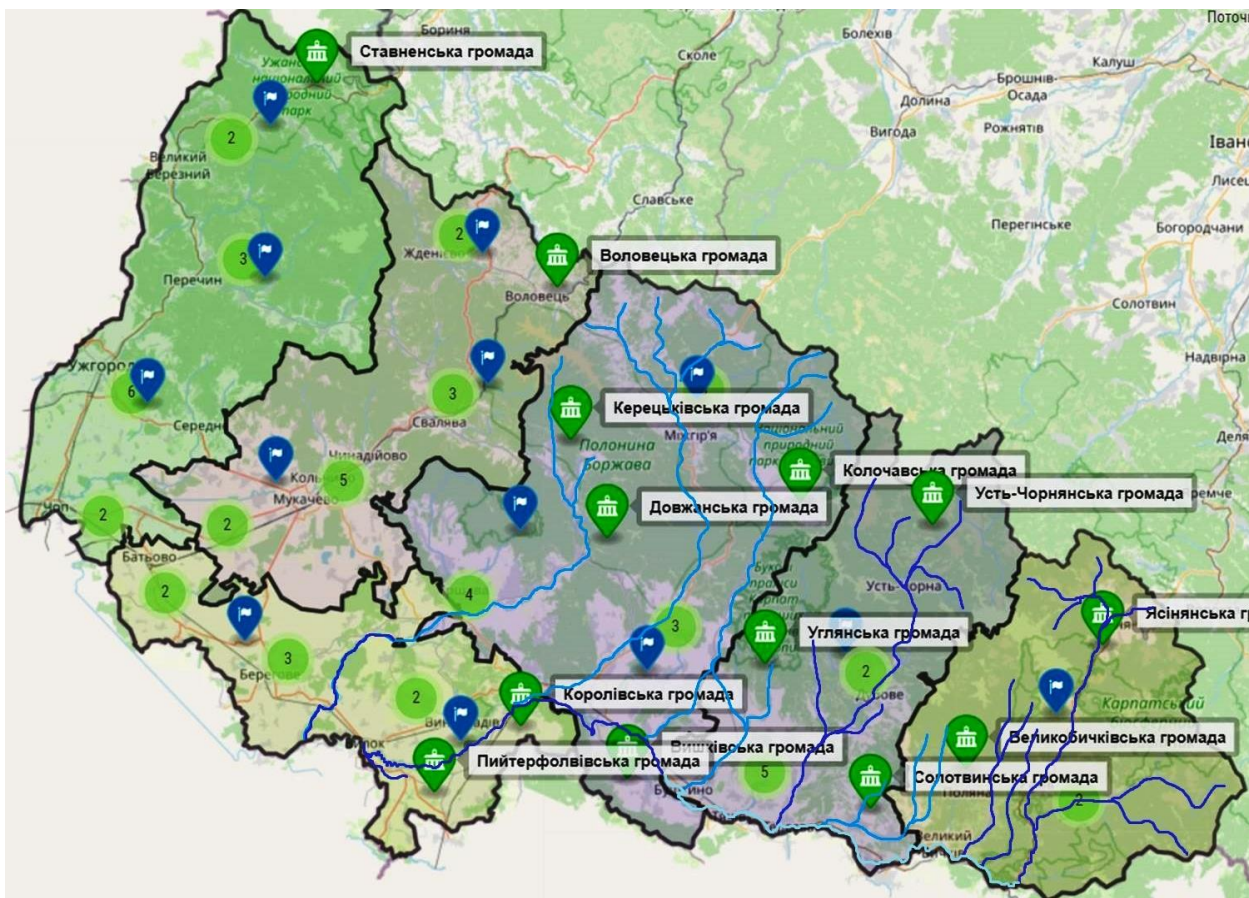
Тож ще однією актуальною проблемою для гірських річок, яка потребує ретельного вивчення та врахування під час формування регіональної політики у сфері водного менеджменту, є регулювання природного стоку. Будь-яка гідротехнічна споруда на річках, яка регулює стік та сповільнює течію, має вплив на життя річкової екосистеми: гідрологічний режим, характер осідання твердих наносів та морфологію русла, на здатність самоочищення та видову і просторову структуру угруповань видів, які живуть у воді, або тісно пов'язані з водою, на міграцію прохідних (лосось дунайський *Hugo hugo*, форель струмкова *Salmo trutta morfa fario*, харіус європейський *Thymallus thymallus*, вугор європейський *Anguilla anguilla*) та напівпрохідних видів риби (судак *Sander lucioperca*, сом *Silurus glanis*, лящ *Abramis brama*), в цілому на біорізноманіття водних та навколоводних мешканців річки.

Греблі сегментують річку, створюючи фізичні перешкоди для міграції риб. Фізико-хімічний склад води у річці також змінюється: у верхньому б'єфі вода слабо проточна, не насичена киснем, містить велику кількість біогену та завислих частинок, які осідають на дно. Тут можуть розвиватися процеси гниття або бродіння, результатом чого є викиди в атмосферу метану або сірководню [20-22, 24]. У літню пору вода перегрівається через сповільнення течії. Розвиваються процеси евтрофікації. Зміна умов існування стає причиною зміни видового складу представників водних рослин і тварин: замість аборигенних видів рослин і тварин реофільної групи (види, чутливі до забруднення та браку кисню у воді), з'являються типові лімнофільні види (ті, що витримують низьку концентрацію кисню у воді, тому більш толерантні до забруднення) та багато інвазивних видів (чужорідні види, не притаманні нашим річкам). Це стає причиною докорінних змін у різноманітті видів рослин і тварин, пов'язаних з річкою [12, 14]. Не даремно в рамках реалізації Стратегії біорізноманіття ЄС для 2030 року країни ЄС планують відновити вільну течію 25 тисяч кілометрів річок, щоб гарантувати нормальне водозабезпечення навколишніх регіонів. У контексті реалізації цієї стратегії в грудні 2021 року Єврокомісією було затверджено Методичне керівництво з ліквідації гребель для відновлення вільних течій річок, яке тлумачить термін «вільно текучі річки» / «free-flowing rivers», як річки або інші поверхневі водні об'єкти (наприклад, озера), які не ушкоджені штучними бар'єрами і не від'єднанні від їх заплави [19].

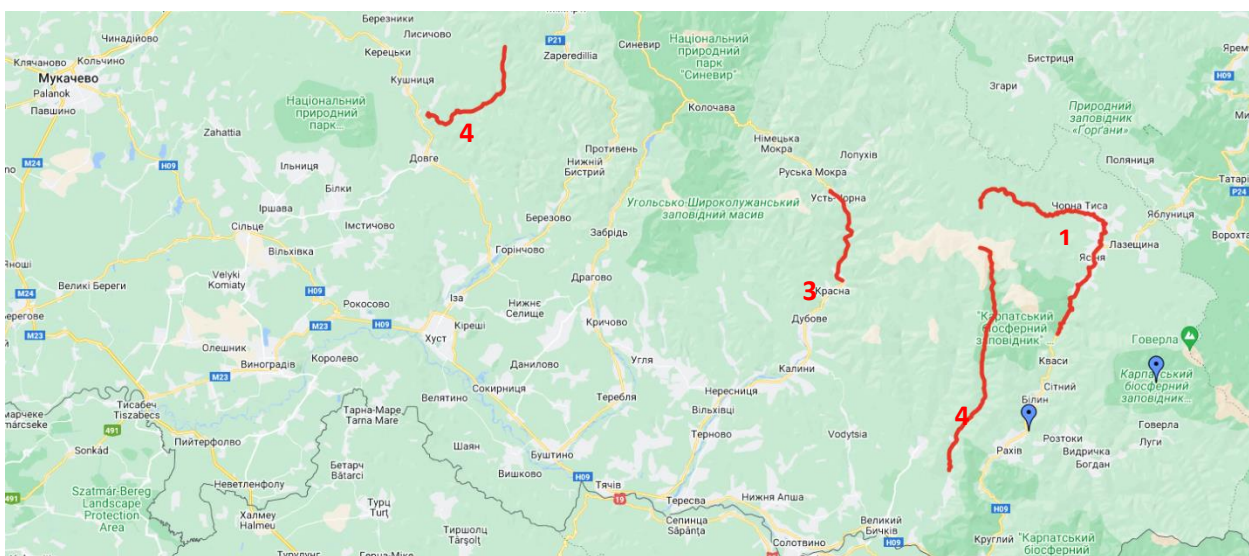
Аналіз результатів оцінки якості води у гірських річках Верхньої Тиси на території України свідчить про те, що, не дивлячись на погану очистку стоків на КОС у населених пунктах, а також на низьке охоплення системою централізованого водовідведення та очищення стоків (лише до 30 %) на території досліджень, якість води у р. Тиса та її притоках за хімічними показниками є переважно «відмінна» або «добра». Це свідчить про добре збережену здатність річок до самоочищення саме завдяки збереженій течії. У випадку будівництва каскаду гребель на річках ситуація може кардинально змінитися. Це вплине не тільки на якість води, але й на природну цінність усієї річкової системи.

У басейні Верхньої Тиси на території України сьогодні є 8 об'єктів Смарагдової мережі (аналог *Natura 2000*): річки Чорна Тиса, Біла Тиса, Кісва, Шопурка, Тересва, Ріка, Тиса та Боржава (у межах Притисянського РЛП) та Ботар (рис. 9). З них 3 річки – Чорна Тиса, Кісва, Ріка (басейн р. Боржава) та

верхня течія Тересви – мають статус іхтіологічного заказника місцевого значення (рис. 10). Ці річки є еталонами гірських річок Європи мають особливу природну цінність не лише для України, але й для усього Європейського континенту.



**Рисунок 9.** Мережа річок басейну Верхньої Тиси в Україні (темно синім позначені об'єкти Смарагдової мережі)



**Рисунок 10.** Річки – іхтіологічні заказники місцевого значення: 1). Чорна і Біла Тиса; 2) Кісва; 3) Усть Чорна; 4) Ріка.

Держава Україна, як підписант Конвенції про охорону дикої флори та фауни і природних середовищ існування в Європі (Берн, 1979) [6], має зобов'язання перед Радою Європи зберегти ці важливі

оселища задля збереження біорізноманіття. Отже, плани розміщення будь-яких гідротехнічних споруд на річках, які впливатимуть на швидкість течії, спричинюватимуть зміну гідрологічного режиму річки та сегментуватимуть її на частини, повинні публічно обговорюватись та враховуватись **Планом управління річковим суббасейном Тиси (2025-2030)**, який розробляється Басейновим управлінням водних ресурсів р. Тиса. Очевидно, що спорудження гребель МГЕС, у першу чергу на річках, які мають статус територій особливого природоохоронного інтересу, необхідно визнати як небажану діяльність.

### **Розділ 3. Засмічення річок басейну Верхньої Тиси на території Закарпатської області.**

Проблема поводження з ТПВ у Закарпатській області входить до топ-проблем довкілля, оскільки стосується усієї без винятку території. Очевидно, що існуюча система поводження з відходами є ще радянською і неефективною, а норма ЗУ «Про відходи» про заборону захоронювати невідсортоване сміття (ст. 32, яка почала діяти з 1 січня 2018 року) жодним чином не покращила ситуацію. Тим часом набуває чинності ЗУ «Про управління відходами», прийнятий ВРУ у 2022 році [4].

Відсутність сучасних об'єктів поводження з ТПВ, як, наприклад, заводи МБО та рециклінгових виробництв на території області на фоні слабо організованої системи централізованого збору та вивозу сміття від населення (системою охоплено 80 % населення області), а також відсутність інфраструктури поводження з відходами (сортувальних ліній, компостних станцій, сміттепереробних заводів) створило ситуацію засмічення земель та водних об'єктів Закарпаття. Стихійні сміттєзвалища на узбіччях, у лісах, в горах, на берегах річок є звичним явищем. У період сезонних повеней річки несуть своїми водами тони пластику. Частина такого пластику осідає на берегах Вільшанського водосховища на території НПП «Синевир» (р. Теремля), біля с. Нижні Ремети неподалік заповідного урочища «Атак» (р. Боржава) та біля м. Чоп на кордоні з Угорщиною (р. Тиса). Інша частина сміття далі пливе по р. Тиса в країни Європи.

За офіційними даними [2, 3] у Рахівському районі на сьогодні залишається 12 сміттєзвалищ, у Тячівському районі – 9, у Хустському районі – 7, у Берегівському районі – 2 сміттєзвалища. Не всі з них функціонують до сьогодні, однак всі потребують поступового закриття та рекультивації.

Централізованою системою збору та вивозу ТПВ охоплено лише 471 (77,5 %) населений пункт області. Найгірша ситуація в цьому питанні у селах гірських районів області.

Роздільний збір ТПВ (скла, пластику та металобрухту) поступово впроваджується у 123 населених пунктах області (більш як 20 % від загальної кількості). На території, яка входить до досліджуваного басейну Верхньої Тиси, роздільний збір сміття на контейнері провадиться у Синевирській, Колочавській, Хустській територіальних громадах Хустського району, Нересницькій територіальній громаді Тячівського району, Ясінянській, Богданській, Великобичківській, Рахівській громадах Рахівського району, а також у населених пунктах Берегівського району. Окремо збирається скло, пластик та папір, в окремих випадках – жерстяна тара.

Утилізація відходів деревообробки вирішується шляхом брикетування та реалізації брикетів на ринку. Виробничі потужності з переробки та утилізації відходів деревини для власного споживання та продажу на ринку є на деревообробних підприємствах, розташованих на досліджуваній території.

На території області практично немає підприємств з переробки пластику, паперу, скла, іншої вторинної сировини. До активних воєнних дій в Україні в області діяло 1 підприємство з потужностями для виготовлення проміжної продукції з переробки пластику – гранул. Наразі релоковане ще одне підприємство – з переробки пластику та виробництва полімерно-піщаних люків різних видів, садової та тротуарної плитки, а також приймачів зливових вод (ТОВ «Темп-Україна»). Є також 1 підприємство з утилізації автомобільних шин.

Статистики щодо пунктів прийому вторсировини в області та кількості вторсировини, яку вони збирають щорічно, немає. За попередніми оцінками із загальної кількості ТПВ до активних воєнних

дій в Україні (24 лютого 2022) вибиралося і перероблялося лише 2-2,6 % вторсировини. Сьогодні ці цифри змінилися: загальна кількість ТПВ зросла на 25-30 %, точних даних про збір вторсировини немає. Достовірною цифрою щодо відсотку вторсировини, яка попадає на переробку, відсутня.

### **Рекомендації територіальним громадам для покращення ситуації з ТПВ**

1. *Впровадження системи роздільного збору ТПВ від населення на контейнері.* Це дає можливість у гірських селах збирати до 80-85 % втор сировини із загальної кількості сміття (досвід Нижньоворітської ТГ).
2. *Запровадження практики окремого збирання мокрої фракції ТПВ (харчових відходів) та «зелених» відходів (листя, скошена трава, обрізане гілля).* Такі заходи актуальні для міст та селищ міського типу, а також сіл, де відходи з кухні не утилізуються у домашніх господарствах. Переробку такого виду ТПВ слід організовувати через компостування (організацію компостних стацій та реалізацію органічних добрив, які виробляються в результаті компостування) або виробництво біогазу.
3. *Впровадження освітньої складової управління ТПВ у шкільну освіту.* За досвідом Великобичківської ТГ освітню виховну програму «**Азбука поводження з ТПВ**» (розроблена фахівцями ГО «Екосфера») [13] можна впровадити у всіх школах територіальної громади як виховний компонент (на виховних годинах). Це дозволить охопити тренінгами майже усі вікові категорії учнів, та не потребує виділення окремих коштів з місцевого бюджету, як на окремий навчальний курс.
4. *Розробка Місцевого плану управління відходами до 2030 року.* Цей документ відобразить місцеву політику громади у сфері поводження з відходами. Цей документ має базуватись на ієрархії управління відходами (рис. 11) та на Регіональному плані управління відходами до 2030 року.

Слід зауважити, що спалення відходів, включаючи технології піролізу, газифікації чи плазми, знаходяться аж на четвертому рівні пріоритетності заходів щодо управління ТПВ, після збору вторсировини та її рециклінгу. Це означає, що система роздільного збору ТПВ від населення у кожній громаді має стати в основі кожного Місцевого плану управління відходами до 2030 року. Цього вимагає зокрема і Європейський Зелений Курс, в основі якого є циркулярна економіка, тобто, економіка замкнутого циклу. Циркулярна економіка заснована на відновленні та раціональному споживанні ресурсів. Тому сміттєспалення може відбуватись лише після операції максимального відбору вторсировини із загальної кількості відходів. З цієї причини будівництво заводів МБО (механіко-біологічної обробки) ТПВ є стратегічно та фінансово доцільнішим заходом, ніж будівництво сміттєспалювальних заводів. В результаті механіко-біологічної обробки сміття та його знезараження, сортувальними лініями відбирається максимально можлива кількість ресурсу для вторинної переробки, утилізуються відходи біологічного походження шляхом компостування або виробництва біогазу, а те, що переробити не вдається, захоронюється на полігонах або виготовляється RDF-пальне.

# ІЕРАРХІЯ УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ



Рисунок 11. Ієрархія поводження з відходами

**Для довідки:** Ієрархія операцій поводження з відходами є спрощеною концепцією, яка за пріоритетністю показує варіанти управління відходами від найбільш ефективних до найменш бажаних. Основою концепції є пріоритетність варіантів поводження з відходами з метою максимізації їх сталості таким чином:

1. *Запобігання утворенню відходів.* Деяких відходів можна повністю уникнути, а інші – мінімізувати в кількості. Особливий пріоритет має бути наданий мінімізації небезпечних компонентів відходів, а деякі небезпечні матеріали, можливо, слід взагалі усунути з потоку відходів.

2. *Повторне використання.* Полягає у поверненні об'єктів до використання з тим, щоб вони не входили до потоку відходів. Приклади включають повторне відновлення протектору шини або повторне наповнення пляшок.

3. *Вторинна переробка.* Полягає у виокремленні з відходів матеріалів для їх повторного використання у якості сировини.

4. *Утилізація.* Полягає у додаванні вартості шляхом конвертації відходів у щось інше. Два основні приклади – це компостування органічних відходів та вироблення енергії з відходів (біогаз, сміттєспалення, включаючи піроліз і газифікацію).

5. *Видалення і захоронення.* Є найменш прийнятною альтернативою поводження з відходами. Може застосовуватись у перехідному періоді налагодження ефективної системи управління ТПВ.

**Для довідки:** будь-які технології сміттєспалювання, зменшуючи об'єми сміття, по-суті, збільшують концентрацію їхньої токсичності. При цьому в результаті сміттєспалювання відбувається забруднення атмосферного повітря та води [17, 25]. Виникає потреба захоронювати високотоксичну золу. Чим кращі фільтри, тим більш токсичним буде зольний осад [8].

## Розділ 4. Вплив лісозаготівельних практик у лісовому господарстві на водні ресурси Карпат

Майже половина території Закарпатської області вкрита лісами, левова частка яких є гірськими. Це означає, що практично весь стік води у річки формується у верхів'ї на лісових площах [9, 10]. Цілісність ґрунту та лісової підстилки у лісах, а також рослинного покриву на схилах є гарантією збереження водорегуляційної та водофільтруючої функцій лісу. Від цих функцій напряду залежать природні хімічні, фізичні та біологічні властивості потоків, річок, ставків, озер та мочарів, а також сила повеней, паводків і посух.

До хімічних властивостей належать рН, розчинений кисень, поживні речовини та наявність хімічних забруднювачів. До фізичних властивостей води належать такі, як каламутність (наскільки прозора або каламутна вода) і температура. Крім того, фізичні характеристики та природні процеси водойм є важливими аспектами якості води. Як приклад можна назвати стабільні русла, транспортування поживних речовин, об'єм та швидкість води, матеріал русла, а також гілки й колоди, які потрапили у водойму природним шляхом [7].

Лісозаготівля може безпосередньо впливати на якість води, порушуючи шляхи проходження води через територію. Зокрема, будівництво доріг, волоків, верхніх лісових складів може: (1) зменшити поглинальну здатність ґрунту. Це може статися у будь-який час, коли лісова підстилка порушується, знімається, ущільнюється або пошкоджується іншим чином; (2) збільшити ерозію ґрунту, що підсилить вимивання ґрунту водою під час опадів; (3) змінювати напрямок водних потоків, адже дороги та волоки створюють русло, через яке розмивається ґрунт; (4) сконцентрувати потоки води. Дороги, волоки, лісосклади та пов'язані з ними водовідвідні конструкції можуть зібрати і зосередити стік води, утворюючи струмки або рови. В результаті потоки води розмивають та переносять верхню частину ґрунту; (5) зменшити вигоди, які надає рослинність поряд із водними об'єктами. Вирубування дерев біля водних об'єктів може зменшити затінення поверхні води, зменшити кількість природних деревних відходів або радикально зменшити кількість опалого листя, яке є важливим джерелом їжі для водних організмів. Крім того, вирубування, що забирає значний відсоток дерев на водозборі, може призвести до збільшення кількості води, що рухається через ґрунт у потоки, а в деяких випадках підвищити ризики підтоплення [18].

За останні 30 років спостерігається збільшення поверхневого стоку води у горах та швидке формування паводку під час сильних дощів, хоча площа заліснення території басейну Верхньої Тиси в Українських Карпатах є відносно високою (більше 70 %)[16]. Та не дивлячись на це ліси Карпат стрімко втрачають воду.

Мова йде про системне ігнорування оцінки впливу лісосічних робіт та застосування трелювальної техніки на лісові водотоки, зокрема тимчасові, під час планування і підготовки лісосік. А також про дуже щільну розгалужену мережу лісових доріг, зокрема тимчасових та трелювальних волоків на лісосіках, які сегментують лісовий ландшафт, ущільнюють ґрунт та «меліорують» лісові масиви (рис. 12). Саме ці лісові дорогий волоки відіграють роль «каналів», по яких потоками стікає вода під час дощів, а також в період сніготанення. Пошкоджений важкою лісовою технікою та ущільнений ґрунт не може увібрати в себе воду. Так ліс втрачає воду, так формуються паводкові хвилі, які зносять усе на своєму шляху [23]. Розвивається ґрунтова ерозія, яка є джерелом постійного забруднення річки. Чим більша площа такого ущільненого ґрунту, тим більше знижується роль лісів у водорегуляції. Втрата лісом води в результаті може призвести не тільки до заміни домінуючих порід, але й до зменшення річного приросту та продуктивності лісів Карпат.

Ще одним чинником забруднення гірських річок є практика (заборонена Правилами рубок головного користування у гірських лісах Карпат [11] та ст. 80 Водного кодексу України [1]) трелювання лісу водотоками (рис. 13). Цими водотоками є невеликі лісові струмки та річечки, постійні та тимчасові, які під час лісозаготівлі використовують замість лісових доріг. Трелювальні волоки по річках повністю знищують середовище існування більшості водних організмів, які слугують кормовою базою для риб, змінюючи їхню видову структуру. Колоди дерев, гілки та кора, які часто залишаються в зруйнованому руслі, впливають на хімічний склад води та формування осаду, що робить непридатними наявні колись місця для нересту лососевих та червонокнижних корошових видів риби нижче за течією. Наукові дослідження цих явищ доводять, що для повного відновлення річки після такого втручання під час лісозаготівлі, необхідно 10-15 років [15].

Вирішення окреслених проблем досягається заходами, спрямованими на збереження якості води, повернення поверхневого стоку води у ліс та рекультивації лісових доріг та волоків після закриття лісосіки. Мета таких робіт – запобігти контакту з річкою під час лісозаготівлі (виділення



буферних зон шириною до 30 м від річки), мінімізувати водну ерозію ґрунту та утворення осаду, розпушити ґрунт для підвищення його водопроникності та формувати потрібний мікрорельєф на схилах різної крутизни, який дозволить спрямовувати дощову і талу воду на непорушену лісову підстилку лісу та/або накопичувати її у створених лісових мікроводеймах (рис. 14).

Інші заходи з затримання води у лісі стосуються будівництва власне лісових доріг, які сьогодні лісогосподарськими підприємствами практично не будуються. Технологія будівництва лісових доріг передбачає будівництво бічних водостоків з системою колодязів, куди стікається вода і трубою під дорожнім полотном виводиться у ліс. Вздовж дороги з дерева або бетону будуються водоперепускні лотки, які також відводять воду в ліс і запобігають розмиву дороги.



**Рисунок 12.** Мережа лісових доріг та трельовальні волоки на лісосіці, де проводилась суцільна рубка, Закарпаття

Для затримання поверхневого стоку у лісі в ерозійних ярах чи тимчасових потоках будують каскад загат із дерева, каменю чи бетону (рис. 15). Це дозволяє затримати воду під час найбільших злив, запобігаючи утворенню потужних паводкових хвиль. Такими заходами вдається зупинити ерозійні процеси ґрунту та задернити його поверхню. З часом на таких місцях рельєф вирівнюється, на місці ярів з'являється ліс.

Завдяки таким заходам дощова і тала вода потрапляє у річки поступово. Вона встигає наситити водою ґрунт і підземні горизонти та профільтруватись.

Деякі лісогосподарські підприємства у країнах ЄС практикують збирати дощові води з лісосік, де недавно проведено лісовідновлення, та з лісових доріг у спеціально створені лісові водойми. Такі заходи є досить вартісними, тому не кожне лісогосподарське підприємство може собі їх дозволити. Ці водойми можна використовувати також як джерело води у разі лісових пожеж (рис. 16).



**Рисунок 13.** Трелювання лісу лісовими дорогами та потоки води по цих дорогах у вологий період, (фото автора).



**Рисунок 14.** Рекультивація лісових доріг та волоків після виконання лісосічних робіт у Чеській Республіці (фото з сайту [www.aqua-inova.com](http://www.aqua-inova.com))



**Рисунок 15.** Каскад загат у лісових ярах, які є наслідком ерозії ґрунту, та у тимчасових потоках у Словаччині (фото автора)

У США Закон про чисту воду вимагає від лісгосподарських підприємств ретельно підходити до планування рубок у лісах, враховуючи усі лісові водотоки. Це так званий інтегрований водозбірний принцип управління лісовими ресурсами, метою якого є підвищення гідрологічної ролі лісів [18].

Водозбір – це вся суша та водойми, з яких вода стікає до певної точки. Можна визначити територію водозбору для озера, струмка, річки. Розмір територій водозбору коливається від кількох акрів (для маленького струмка) до сотень гектарів (для великої річки). Під час планування рубок гідрологи лісгосподарських підприємств у США досліджують звідки надходить і стікає вода на території того водозбору, де плануються лісосічні роботи. Площа рубок та будівництва доріг на високих висотах може вплинути на кількість і час стоку на нижчих висотах в межах одного й того ж

водозбору. Коли стає зрозуміло, де, коли та скільки води тече в районі рубки, гідрологами визначається найкраще місце розташування доріг і волоків з мінімальною шкодою для довкілля.



**Рисунок 16.** Лісова водойма, створена дощовими водами на території лісгосподарського підприємства у Словаччині (фото автора)

Після проведення рубки з врахуванням особливостей водотоків у межах водозбору, в американських лісгоспах здійснюються рекультиваційні роботи на лісосіці. Через рік проводиться моніторинг та оцінювання досягнутого результату.

Ці заходи мають бути спрямовані на недопущення збільшення поверхневого стоку в результаті руйнації ґрунту. Дощові і талі води повинні залишатись на полонинах та у лісах, формуючи підземний водоносний шар, акумулюючись у верхових озерах та лісових водоймах, млаках, болотах. Такі заходи повинні базуватись на інтегрованому підході до водного менеджменту, що обов'язково має відобразитись і у **Плані управління річковим суббасейном Тиси до 2030 року**. Ці заходи повинні стосуватись:

- заборони використання моторизованих видів транспорту (за винятком службового) на полонинах та у лісах;
- будівництва оптимальної мережі постійних та тимчасових лісових доріг із застосуванням технологій запобігання ґрунтової ерозії, перехоплення зливових вод та переспрямування їх у лісовий масив або акумуляцію їх у лісових водоймах (зокрема штучних);
- будівництва каскаду загат у ярах чи на місці тимчасових лісових водотоків;
- обов'язкової рекультивації тимчасових лісових доріг та трелювальних волоків після закриття лісосіки.

**Рекомендації територіальним громадам для покращення ситуації**

1. Надати свої пропозиції до **Плані управління річковим суббасейном р. Тиса до 2030 року** (готується БУВРом р. Тиса) щодо інтегрованого управління водними ресурсами, враховуючи впливи лісового господарства на території водозборів.
2. Брати участь у нарадах та надавати свої пропозиції щодо охорони водних ресурсів на території громади під час оновлення лісовпорядчих матеріалів та розробки 10-тилітніх Планів організації ведення лісового господарства, землі лісового фонду якого межують із землями територіальної громади
3. Сприяти здійсненню громадського контролю за дотриманням природоохоронного законодавства під час лісозаготівлі та повідомляти ДЕІ у Закарпатській області у разі його порушення.

## ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА:

1. Водний кодекс України (редакція від № 2468-IX від 28.07.2022) – режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80#Text>
2. Доповідь про стан навколишнього природного середовища Закарпатської області за 2020 рік. – Ужгород, 2021. – 157 с.
3. Екологічний паспорт Закарпатської області. – Ужгород, 2020. – 184 с.
4. Закон України «Про управління відходами» – режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2320-20#Text>
5. Клименко В. Г. Гідрологія України: Навчальний посібник для студентів-географів. – Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2010. – 124 с.
6. Конвенції про охорону дикої флори та фауни і природних середовищ існування в Європі – режим доступу: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995\\_032#Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_032#Text)
7. Кравчак М., Когутяр Ю., Ковач М. та ін. Вода без кордонів. Вода та кліматична стабільність регіону (переклад зі словацької). – Кошіце, 2010. – 176 с.
8. Мартиненко А. Міф про безпечне сміттєспалювання. – ГС Український Альянс Нуль Відходів, 2023. – 74 с.
9. Мережко О. І., Хімко Р. В. Річки Карпат. – Київ, 1999. – 124 с.
10. Основні чинники водного режиму та їх роль у формуванні паводків / В. Д. Гудима – 25 травня 2019. – режим доступу: <http://ukrrimf.org.ua/uk/osnovni-chinniki-vodnogo-rezhimu-ta-yih-rol-u-formuvanni-pavodkiv/>
11. Правила рубок головного користування у гірських лісах Карпат – режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/929-2008-%D0%BF#Text>
12. Станкевич-Волосянчук О. Проблемы строительства малых ГЭС на горных реках Карпат // Интегрированное управление трансграничным бассейном Днестра: платформа для сотрудничества и современные вызовы: Материалы международной конференции (Тирасполь, 26-27 октября 2017). – 2017b. – С.356-359
13. Станкевич-Волосянчук О. І., Станкевич-Коваль К. І. Азбука поводження з твердими побутовими відходами Навчально-методичний посібник. – Ужгород: ТОВ «РІК-У», 2019. – 64 с.
14. Сухарева О.Ю., Рябухіна Т.С., Делеган-Кокайко С.В., Сухарев С.М. Вплив греблі малої ГЕС на стан річки Шипот // Науковий вісник Ужгород. ун-ту. Серія Хімія. – 2015. – 2 (34). – С: 51-54.
15. Afanasyev S., Lietytska O., Marushevska O. River Re-naturalisation in the Tisza River Basin after Forest Cutting Activities // Acta zool. bulg. – 2014. – 7. – P. 57-62
16. Barka I., Bucha T., Hlásny T., Kičura A., Kočický D., Koržov V., Kovalčík M., Maretta M., Parpan V., Parpan T., Petráš R., Schwarz M., Sitková Z., Sujová K.. Manažmentlesa a hrozbavznikupovodnínaslovenskej a ukrajinskejstranepovodiariiekyBodrog. – Zvolen, 2015. – 237 s.
17. Best Available Techniques (BAT) Reference Document for Waste Incineration // JRC science for policy report. – 2019. – 764 p.
18. Best Management Practices for Forestry: Protecting New Hampshire's Water Quality. – University of New Hampshire Cjpptrative Extension, 2005. – 100 p.
19. Biodiversity Strategy 2030. Barrier Removal for River Restoration. – Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2021. – 50 p.
20. Diem T., Koch S., Schwarzenbach S., Wehrli B., Schubert C. J. Greenhouse gas emissions (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, and N<sub>2</sub>O) from several perialpine and alpine hydropower reservoirs by diffusion and loss in turbines // Aquat. Sci. – 2012. – 74. – P. 619–635.
21. Graf W.L. (Ed.). Dam Removal Research – Washington, D.C.: The H. John Heinz III Center for Science, Economics and the Environment, 2003. - 151 p.
22. Harrison J. A., Maranger R., J., Alexander R., B. et al. The regional and global significance of nitrogen removal in lakes and reservoirs // Biogeochemistry. – 2009. – 93. – P. 143–157.
23. Kravčík M., Pokorný J., Kohutiar J., Kováč M., Tóth E. Vodapreozdravenieklímy – Nová vodná paradigma. – Žilina, 2007. – 90 s.

24. Matthews C. J. D., Joyce E. M., St. Louis V. L. et al. Carbon dioxide and methane production in small reservoirs flooding upland boreal forest // *Ecosystems*. – 2005. – Vol. 8. – P. 267–285.
25. Waste Gasification & Pyrolysis: High Risk, Low Yield Processes for Waste Management // *A Technology Risk Analysis*. – 2017. – 18 p.