




КУРС: ОСНОВИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ГРСЬКИХ РЕГІОНІВ


Лекція 7. Стале та інтегроване управління
водними басейнами гірських регіонів



Рамкова конвенція про охорону та сталий розвиток Карпат


Стаття 6

Стале та інтегроване управління
водними ресурсами та річковими
басейнами




Сторони, враховуючи гідрологічні, біологічні і екологічні, а також інші особливості басейнів гірських річок:

- а) вживають відповідних заходів для сприяння політиці, що поєднує **стале використання водних ресурсів та планування землекористування**, маючи на меті здійснення політики та планів, які ґрунтуються на **інтегрованому підході щодо управління річковими басейнами**, визнаючи важливість **попередження, управління і контролю над забрудненнями і повеннями, зменшення фрагментації водних середовищ існування;**




Сторони, враховуючи гідрологічні, біологічні і екологічні, а також інші особливості басейнів гірських річок:

- ❏ b) проводять політику, спрямовану **на стале управління поверхневими та підземними водними ресурсами**, забезпечуючи достатнє постачання поверхневих та підземних вод гарної якості, яке необхідне для сталого, збалансованого та раціонального водокористування, а також належне знезараження та обробку стічних вод;




Сторони, враховуючи гідрологічні, біологічні і екологічні, а також інші особливості басейнів гірських річок:

- ❏ с) проводять політику, спрямовану на **збереження природних водостоків, джерел, озер та ресурсів підземних вод, а також на збереження та охорону водно-болотних угідь і водно-болотних екосистем**, охорону від негативних природних та антропогенних явищ, таких як повені та аварійне забруднення водних ресурсів.





Сторони, враховуючи гідрологічні, біологічні і екологічні, а також інші особливості басейнів гірських річок:

- ❏ d) продовжують розробляти узгоджену або спільну систему заходів, дій та **раннього попередження щодо транскордонних впливів на водний режим повеней і аварійного забруднення водних ресурсів**, а також співпрацюють щодо запобігання та зменшення пошкоджень та надання допомоги у роботах з відновлення.



Протокол «Стале та інтегроване управління водними басейнами гірських регіонів»

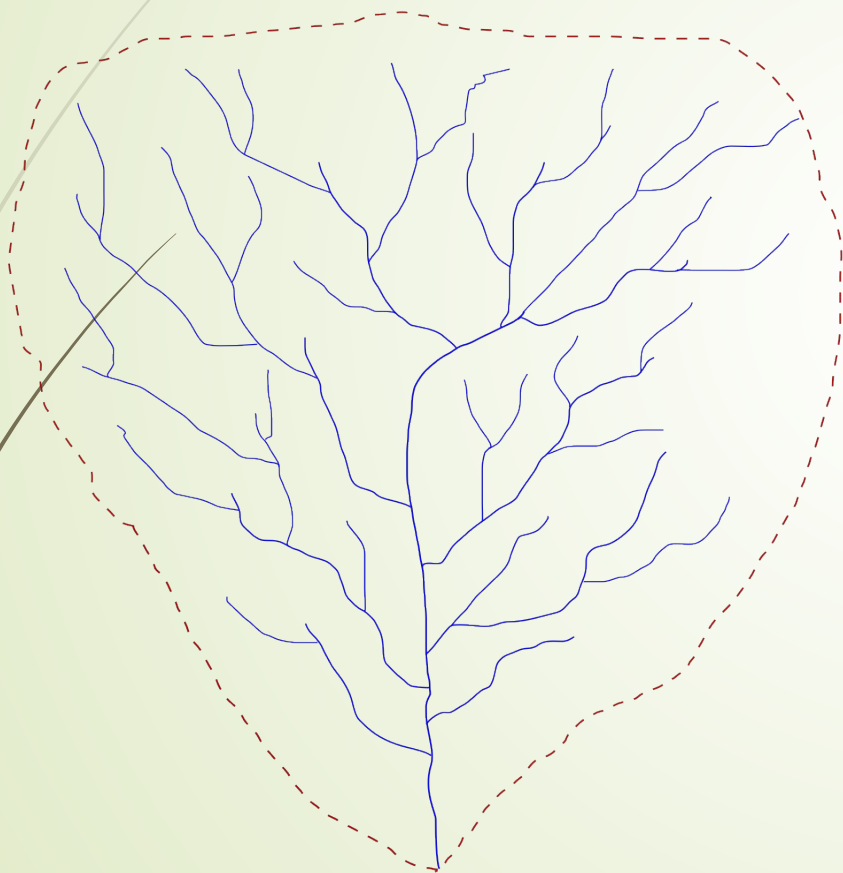
 Регламентується Карпатською конвенцією, Водним кодексом України. **Спеціальний протокол до КК ще не ратифікований і знаходиться в стадії розробки.**



40% мешканців Землі живуть в басейнах рік, які беруть початок у горах

За орієнтовними оцінками, з гір отримують **60-80%** світових обсягів прісної води для побутового, господарського та промислового споживання.

Що таке басейн річки?



- ❏ **Басейн річки, басейн річковий** — частина земної поверхні, яка включає річкову систему (головну річку з її притоками) та відділена від інших річкових систем вододілами.

Що таке водозбір річки?


- ❑ Водозбір або водозбірна площа басейну річки — **поверхня суші, з якої річкова система збирає воду з поверхні землі та верхніх шарів літосфери** (підземне живлення).
- ❑ Відповідно **розрізняють поверхневі та підземні водозбори**, які у більшості річок не збігаються. Оскільки визначити межі підземного водозбору практично дуже складно, то **за величину басейну беруть лише поверхневий водозбір**. Басейн може знаходитись на стічній або безстічній території (області внутрішньоматерикового стоку, позбавленого зв'язку зі Світовим океаном). У безстічних областях формується гідрографічна мережа водотоків, які несуть свої води у замкнуті безстічні озера (наприклад, басейни Амудар'ї та Сирдар'ї – в Аральське море).

Термінологія

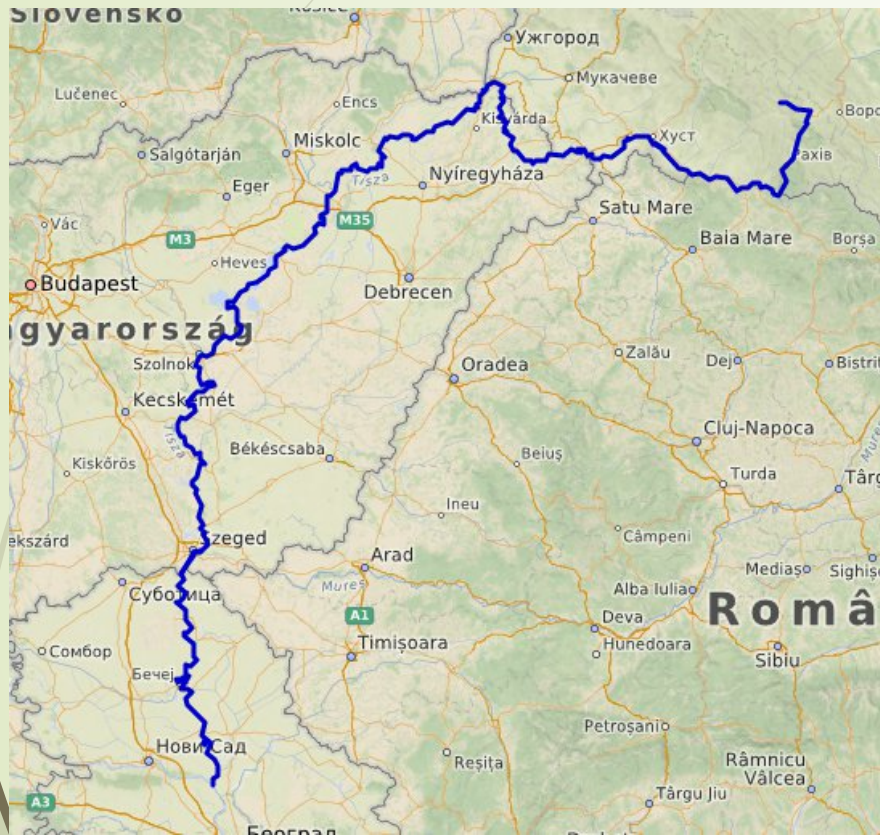
- ❑ **Поверхневий стік** - стік вод атмосферного походження по земній поверхні під дією сили тяжіння. Розрізняють три фази поверхневого стоку: схиловий, тальвеговий і **річковий**. Поверхневий стік виражають через такі показники: витрата води, об'єм стоку, модуль стоку, шар стоку.
- ❑ **Підземний стік** — рух підземних вод від області живлення до областей розвантаження під дією гідравлічного напору або сили тяжіння у процесі кругообігу води в природі.
- ❑ **Річковий стік** як процес є важливим елементом кругообігу води, за допомогою якого відбувається переміщення води з суші в океан або області внутрішнього стоку (безстічна область). Він включає стік води, стік наносів, стік розчинених речовин та стік тепла, які сумарно ще називають геостоком.
- ❑ **Межінь (також межень)** — період (не менше 10 днів) внутрішньорічного циклу, протягом якого в річці спостерігаються найменші рівні й витрати води. Річки живляться в цей час переважно ґрунтовими водами.



Гірські ріки в Українських Карпатах

- 🎞 В Українських Карпатах нараховують близько 28 тис. річок
 - 🎞 Найбільшими гірськими ріками в Українських Карпатах є Тиса, Дністер, Стрий, Прут, Черемош,
- 

р. ТИСА



- ❏ **Тіса** — річка в **Закарпатській області України**, Угорщині, Румунії, Сербії та Словаччині, ліва притока Дунаю (басейн Чорного моря).
- ❏ **Витік.** Після злиття річок Чорна Тиса і Біла Тиса вище м. Рахова Закарпатської області в Україні утворена річка має назву Тиса. Але за витік Тиси прийнято витік її довшої притоки — р. Чорної Тиси, початок якої знаходиться на південно-західному схилі г. Братківська в Горганах (на висоті близько 1240 м н.р.м.).
- ❏ Впадає в р. Дунай біля с. Стари Сланкамен, автономний край Воєводина, Сербія. Висота гирла — 75 м над рівнем моря.
- ❏ Довжина Тиси — 966 км (**у межах України — 265 км**).
- ❏ Площа басейну — 157 тис. км² (**у межах України — 12,8 тис. км²**).

Тиса в Рахові (Україна) та в Сегеді (Угорщина)



Тиса впадає в Дунай в Сербії



Найбільші притоки Тиси




- ❏ Основні притоки: **праві** — Апшинець, Косівська, Шопурка, **Тересва**, Дербачка, **Теребля**, Ріка, Боржава (в межах України); Лаборець (разом з Ужем), Бодрог (разом з Латорицею), Слана, Горнад, Егер, Загіва; **ліві** — Сільський Потік, Білий, Батар, а також потоки Квасний і Радомир (в межах України); Вішеул, Іза, Самош, Кереш, Марош, Бегей.

Водність р. Тиса

- ❏ Бувають високі паводки; 40 % річного стоку припадає на весняну повінь. Льодоутворення — з першої половини грудня (забереги, сало, шуга), льодостав нестійкий; весняний льодохід у березні, бувають затори.
- ❏ Внутрішньорічний режим стоку річок басейну Тиси характеризується проходженням паводків у період з березня по серпень. У маловодні роки високі паводки іноді спостерігаються восени й навіть узимку. У зв'язку з такою складністю режиму стоку річок визначення меж сезонів є досить умовним: паводки, які спостерігаються упродовж року, ускладнюють виділення меженого періоду.
- ❏ Стік Тиси формується на території чотирьох держав: Румунії — 51 %, **України — 25,6 %**, Угорщини — 10 % та Словаччини — 13,4 %.
- ❏ Загальні водні ресурси басейну Тиси в межах України становлять 13,3 км³ в середній за водністю рік. Витрата води в р. Тиса: біля смт Вилोक (Закарпатська область) — 230 м³/с, у гирлі — 820 м³/с.

Екологічні проблеми в басейні р. Тиса

- ❏ Після особливо сильних і тривалих опадів на річках басейну Тиси виникають паводки. Кілька разів паводки мали серйозні руйнівні наслідки зі значними збитками для населення і економіки Закарпаття (1947, 1992, особливо **1998, 2001**). Фахівці звертають увагу, що однією з основних причин цього явища є вирубка лісів в Українських Карпатах.
- ❏ Важливою проблемою є засмічення русел річок у зв'язку з відсутністю чіткої системи збору та утилізації твердих побутових відходів у населених пунктах уздовж гірських річок на території України. При підйомах рівня води у річках сміття змивається з прибережних територій і надходить в Тису, створюючи екологічні проблеми нижче за течією в сусідній Угорщині.
- ❏ У 2020 р. Президент Угорщини звернувся з листом до Президента України з проханням посприяти вирішенню цієї проблеми.



Автоматизована інформаційно-вимірювальна система АІВС-“Тиса”

- ❏ На території України в басейні р. Тиси паводки досягають великої інтенсивності і висоти, викликаючи повені з затопленням великих площ заплавних земель. В середньому площа паводкових затоплень на території України складає близько 38,0 тис. га.
- ❏ Розробка ефективних заходів щодо захисту території Закарпатської області є найважливішим завданням державної ваги.
- ❏ Існуючий стан служби гідрологічного оповіщення в басейні р. Тиси не може забезпечити завчасне попередження про проходження і параметри паводків, достатнє для прийняття необхідних заходів для захисту господарських об'єктів від затоплення і забезпечення ефективної експлуатації водорегулюючих споруд. Недосконалість існуючої служби оповіщення викликана як обмеженістю даних із зон інтенсивного формування стоку (гірських і передгірних районів), так і недосконалою технологією спостереження, збору, передачі, і опрацювання гідрометеорологічної інформації. Для підвищення рівня інформативності служби гідрологічного оповіщення необхідно автоматизувати весь

Завдання АІВС-“Тиса”

- ❏ Основна ціль АІВС-“Тиса” – оперативне прогнозування **гідрографів паводків** на ріках басейну за допомогою спеціальних математичного, інформаційного і програмного забезпечень; підготовка достовірної прогнозної інформації про параметри паводку і передача її в автоматичному режимі відповідним службам оповіщення і протипаводковим підрозділам; видача рекомендацій для прийняття управлінських рішень по безаварійному пропуску паводків.
- ❏ Створення АІВС-“Тиса” спрямовано на наукове забезпечення управління водними ресурсами басейну р. Тиса, програми боротьби з паводками, дає можливість здійснити автоматизацію і розширення зон спостережень, збору і обробки інформації з районів інтенсивного формування стоку (гірські, передгірні), попередження про формування, проходження паводків та вжиття відповідних заходів по захисту територій від затоплень.
- ❏ **Гідрограф паводків** - графік зміни витрати води за рік або частину року (сезон, повінь або паводок), тобто зміни витрат у часі.

Завдання АІВС-“Тиса”

- ▣ Функціональна структура АІВС-“Тиса” передбачає розподіл системи на такі підсистеми:
 - Прогнозування дощових, тало-дощових і селевих паводків.
 - Контроль параметрів та прогнозування якості природних і скидних вод.
 - Прогнозування зон затоплення і можливих збитків від затоплення дощовими, тало-дощовими і селевими паводками.
 - Розробка оперативних планів протипаводкових заходів.
 - Функціонування водного господарства в особливий період (підсистема ЦО).

Функціонування АВС - Тиса

- ❏ В рамках створення 2-ї черги АВС-“Тиса” в 2000-му році за рахунок допомоги угорського уряду та в активній співпраці з угорськими спеціалістами було здійснено **повну модернізацію системи відомчого мовного УКХ-радіозв'язку, створено систему цифрового радіозв'язку для передачі інформації з автоматизованих вимірювальних станцій (АВС).**
- ❏ На території Закарпатської області розміщені дві групи ретрансляторів: 1-а: Ужгород (центральний), Яворник, Плай, Мукачево; 2-а: Рокосово (центральний), Колочава, Красна, Терентин. Зони роботи ретрансляторів охоплюють практично всю населену територію області. Система УКХ-радіозв'язку працює в діапазоні 350 МГц і являється системою радіального типу.

Гідрологічні станції АВС - Тиса



Функціонування АВІС - Тиса

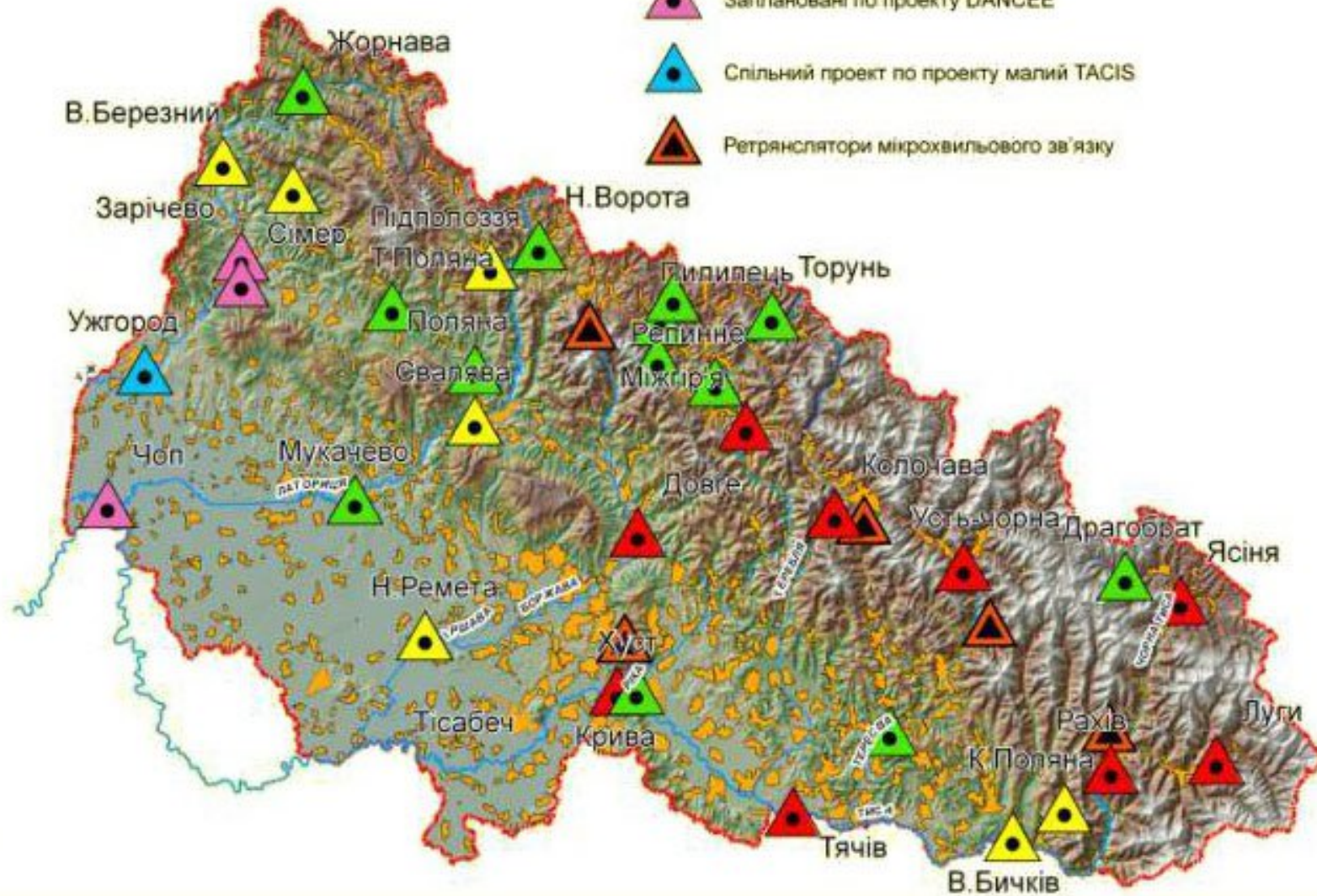
- ❏ В рамках проекту, що фінансувався агентством USAID/USGS, з 2003 по 2005 роки встановлено ще 7 автоматизованих гідрометеорологічних вимірювальних станцій в басейні р. Латориця та у верхів'ях р. Тиса а саме в с. Підполоззя та у м.Свалява на р. Латориця, у с. Чорноголова на р. Лютянка, у смт. В.Бичків на р. Тиса, в с. К.Поляна на р. Косівська, у смт. В.Березний на р. Уж та в с. Н.Ремета що на р.Боржава.
- ❏ Ці станції використовують принципово новий тип зв'язку для передачі інформації. Зважаючи на те, що інформація з автоматизованих гідрометеорологічних вимірювальних станцій є важливою для суспільства, це дає нам можливість користуватися системою EUMETSAT для передачі інформації зі станцій. Отже станції передають дані на супутник.
- ❏ Загальна кількість автоматизованих гідрометеорологічних станцій на території Закарпатської області становить 31 .




Проекти для забезпечення інтегрованого управління басейном Тиси

- ❏ Басейнове управління водними ресурсами Тиси, приймаючи участь у міжнародних проектах, проводить роботу по залученню інвестицій у створення АІВС-“Тиса”:
 - В рамках проекту Tacis “Оцінка ризику та управління повеннями в Закарпатській області” встановлено 8 гідрометеорологічних та 5 метеорологічних вимірювальних станцій із супутниковим зв'язком в басейні річок Тиса, Латориця та Уж.
 - Проект “Протипаводковий менеджмент в Словаччині та Україні” (фінансується Датським агенством DANCEE) – заплановано встановлення на Українській території проекту 3-х автоматизованих вимірювальних станцій на річках Уж і Латориця з інтеграцією їх в існуючу систему.
 - Окрім цього, АІВС-Тиса значною мірою функціонує завдяки низці міжнародних проектів (TACIS, DANCEE, уряду Угорщини тощо)

-  Станції побудовані за фінансової допомоги Угорщини
-  Спільний проект США та України
-  Проект TACIS "Оцінка ризику та управління повеннями в Закарпатській області"
-  Заплановані по проекту DANCEE
-  Спільний проект по проекту малий TACIS
-  Ретранслятори мікрохвильового зв'язку





Гірські річки – насамперед джерело життя, а не електроенергії!

- ❏ Невід'ємною частиною Європейського зеленого курсу є збереження біорізноманіття, відновлення деградованих екосистем. До 2030 року ЄС має на меті досягти показника природоохоронних територій не менш 30%.
- ❏ Більш того, нова Стратегія біорізноманіття ЄС, як елемент **Green Deal**, має за мету відновлення не менше **25 тис км річок, які вільно протікають**.
- ❏ Світ крок за кроком усвідомлює, що без збереження екосистем немає майбутнього, що вже мало «зменшувати вплив на довкілля», тепер необхідно допомагати природі відновлюватися, або ж наступні покоління можуть залишитися без річок, лісів та степів.



Чому потрібно зберігати річки?

- ❏ У листопаді 2020 року випущено спеціальний звіт робочої групи зі Стратегії біорізноманіття, який узагальнює багаторічні дослідження ЄС.
- ❏ Серед ключових послань документа «необхідність розширення масштабів збереження і відновлення наземних екосистем, щоб повернути назад втрачені екосистемні послуги», і «ризик нівелювання певних позитивних тенденцій, **пов'язаних зі зменшенням забруднення, зокрема, водних об'єктів, внаслідок посиленого впливу зміни клімату та поширення інвазивних чужорідних видів**».
- ❏ Картування та оцінка екосистем і екосистемних послуг стануть основою збереження довкілля. Інструментом для запобігання негативного впливу нових проєктів є облік екосистемних послуг у процедурах стратегічної екологічної оцінки та оцінки впливу на довкілля.

Чому потрібно зберігати річки?

- ❏ Особливо актуальний облік екосистемних послуг для **гідроенергетичних проєктів, з огляду на підвищений інтерес бізнесу до гідроенергетики, особливо малої, яка підтримується «зеленим тарифом», і катастрофічного стану наших річок, які ризикують зникнути, а в деяких випадках вже зникають під впливом зміни клімату і антропогенного чинника.**
- ❏ Впровадження екосистемного підходу передбачає кілька етапів, таких як картування екосистем, оцінку їх стану, ідентифікацію екосистемних послуг, інтегровану оцінку екосистем. В основі цих етапів лежить інформація певного рівня про довкілля – і це той пробіл, який перешкоджає використанню на практиці інструменту екосистемних послуг. Наша країна не покрита ландшафтною картою ЄС, складеної (і оновлюваної) на основі супутникових даних у рамках європейської програми Копернікус.
- ❏ А ця карта є основою для карти екосистем Європи.

Чому потрібно оберегати річки?

- ❏ **Гідротехнічне будівництво**, здійснюване для задоволення зростаючих потреб в енергії, призводить не тільки до позитивних, але і до значних негативних наслідків, тому громадські екологічні організації всього світу виступають проти визнання гідроенергетики поновлюваним джерелом енергії і заохочення її подальшого розвитку в рамках Паризького кліматичної угоди та інших інститутів ООН.
- ❏ Найважливішими негативними наслідками гідробудівництва на Дністрі (Республіка Молдова) є порушення безперервності течії річки і середовищ існування, а також зміни гідрологічного режиму. Механізми самоочищення екосистеми вже не справляються з забрудненням, а характеристики зарегульованих річок характерні скоріше для стоячих вод, ніж для проточних.
- ❏ Численність і різноманітність екологічних наслідків гребель обумовлюють важливість оцінки річкових і прибережних екосистем і їх екосистемних послуг з огляду на їх економічну цінність.

Екосистеми басейну р. Уж в Україні



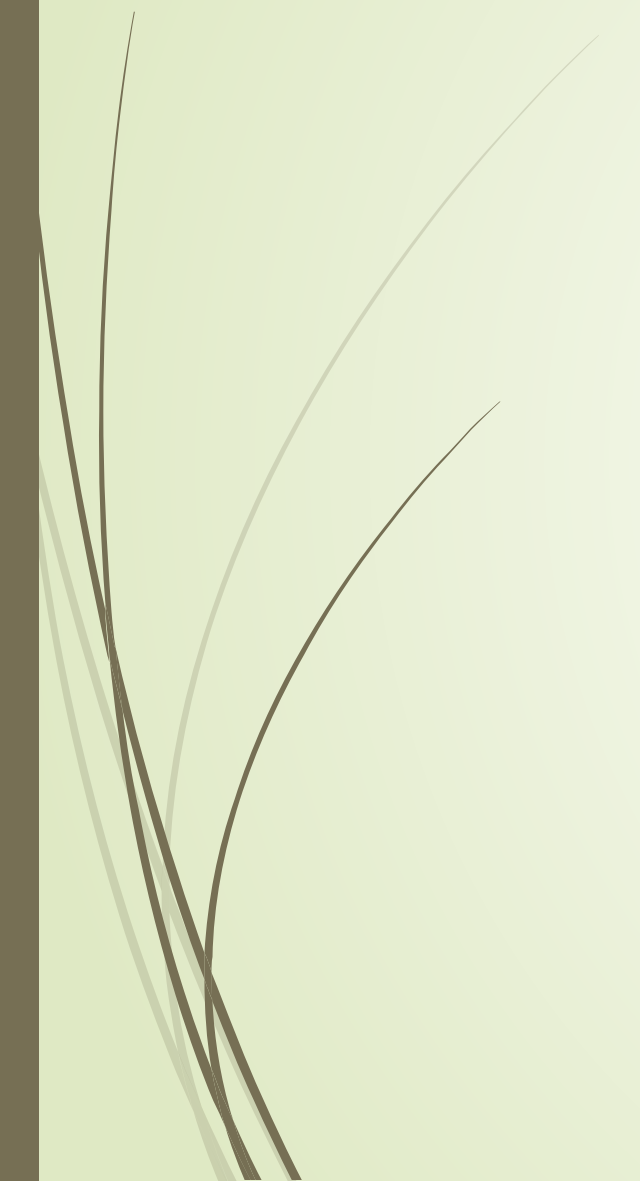

- Пілотне використання моделі “Water Yield” програмного комплексу InVEST (Integrated Valuation of Ecosystem Services and Tradeoffs), розробленого Стендфордським університетом у рамках проєкту Natural Capital Conversations, для басейну річки Уж.

Гірські річки та гідроенергетика

- ❏ Гірські річки в Україні до початку XXI століття залишилися мало зміненими екосистемами і є тими небагатьма екосистемами, яким вдалося уникнути масштабної трансформації.
- ❏ Сьогодні вони можуть бути еталонами гірських річкових екосистем в Європі, і саме в цьому полягає їх основна цінність (проект Дністер).
- ❏ **Гірські річки Карпат привернули до себе пильну увагу відносно недавно, після впровадження механізму державної підтримки відновлюваної енергетики через «зелений тариф».**

Гірські річки та гідроенергетика

- ❏ Так мала гідроенергетика отримала друге дихання в Карпатах після майже півстолітнього затишшя. **У XX столітті в області функціонували 1,5 десятка МГЕС на гірських річках, які стали нерентабельними після будівництва Бурштинської ТЕС.** Так, сьогодні ми повинні замінити «брудну» вуглецеву енергетику «зеленою» відновлюваною.
- ❏ В умовах Карпат для цього потрібно побудувати потужнішу мережу каскадів МГЕС на кожній гірській гічці. **Саме такий масштабний проєкт був презентований регіональною владою в 2012 році. Йшлося про 360 МГЕС з десятком водосховищ у верхів'ях річок. Цей проєкт не знайшов підтримки ні у природоохоронній громадськості, ні серед наукових кіл, ні серед місцевих громад.** Так як впровадження цього проєкту означало б прицільне використання лише однієї екосистемної послуги – гідроенергетичної, ціною втрати всіх інших екосистемних послуг, які надають гірські річки Карпат.
- ❏ Негативний вплив гідроелектростанцій на гірські річки Карпат спостерігається на прикладі зниження біорізноманіття та зменшення чисельності видів, появи інвазійних видів уже через рік-два після введення об'єкта в експлуатацію. Будь-які втручання у життя річки призводять до якихось втрат. І найважливіші з них – втрата регулюючих екосистемних послуг, які мають ключове значення для адаптації до зміни клімату.



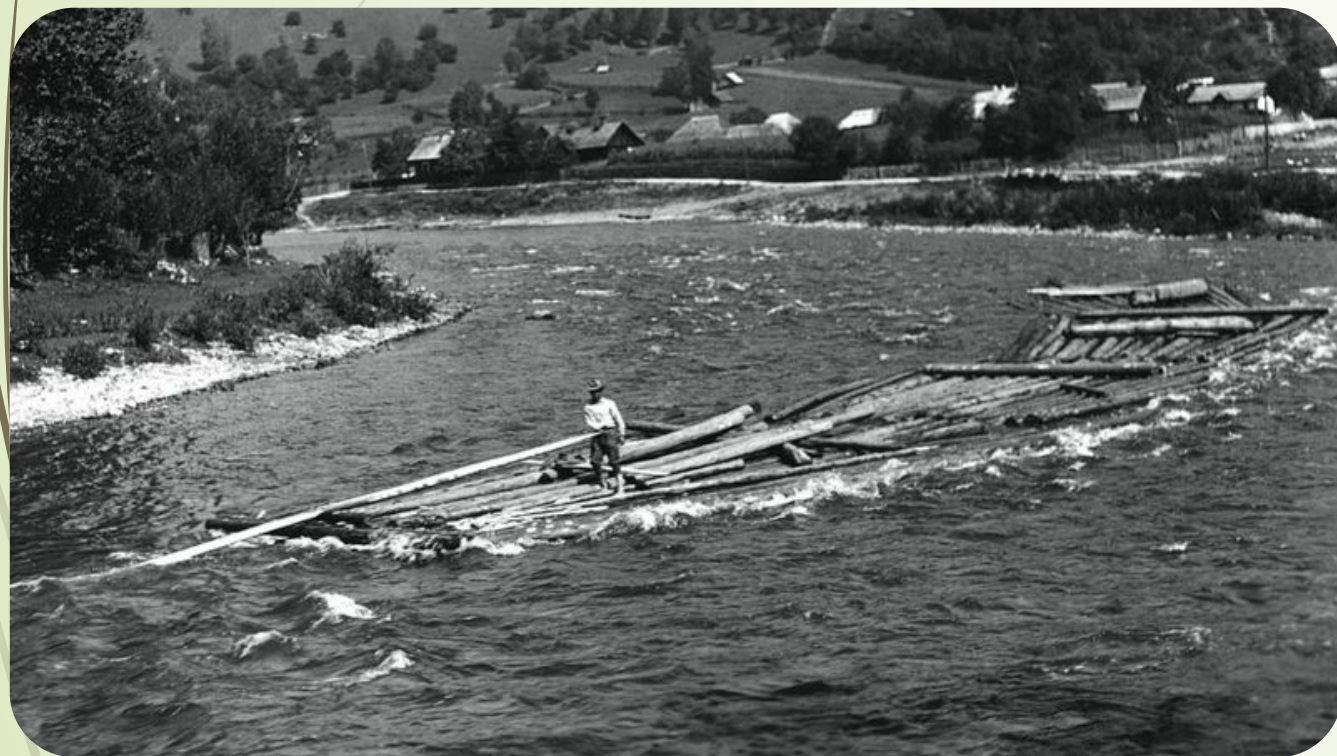
Як повертають «ЖИТТЯ» гірським рікам

Штучні греблі в Карпатах



- ❏ Зводити штучні греблі на карпатських річках почали ще за Австро-Угорської монархії в ХІХ столітті.
- ❏ Тоді їх називали “клявзами”, від німецького Klausе – “ущелина”, “гірський прохід”.
- ❏ Робилося це для того, щоб керувати гірським потоком – вони перегороджували річки та утворювали водосховища зі шлюзами, які спускали за потреби.
- ❏ Тоді це був єдиний спосіб спускати ліс-кругляк з високогір’я.
- ❏ Використовувати “клявзи” продовжували і за Радянського Союзу –

Штучні греблі в Карпатах



- ❏ Це був єдиний спосіб спустити ліс-кругляк з високогір'я.
- ❏ Використовувати "клявзи" продовжували і за Радянського Союзу – аж до 1970-х років

Річка з природнім руслом



❏ **ВІЛЬНОТЕКУЧОЮ РІЧКОЮ
РУХАЮТЬСЯ РИБИ, ВНИЗ ЗА
ТЕЧІЄЮ ПЕРЕМІЩАЮТЬСЯ
МІКРООРГАНІЗМИ,
ОРГАНІЧНІ РЕШТКИ,
ПОЖИВНІ РЕЧОВИНИ.**

❏ **КОЛИ МИ СТВОРЮЄМО
ШТУЧНИЙ БАР'ЄР -
ЗМІНЮЄМО ВСЮ
ЕКОСИСТЕМУ**

Клявза на Лостунці



- ❏ Лостунець – потік, що починається неподалік вершини Лостун у Чивчино-Гринявському масиві Карпат, за кілька кілометрів на південь від села Зелене, куди спускається туристичний маршрут з гори Піп Іван Чорногірський.
- ❏ Це Верховинський район Івано-Франківщини, українсько-румунське прикордоння та національний природний парк “Верховинський”.

Клявза на Лостунці



- ❏ Через греблю у верхів'ях Лостунця зникла червонокнижна струмкова форель.
- ❏ Як результат – зменшилася популяція ведмедів, які все ще живуть у цьому регіоні.
- ❏ Водночас повністю пішли видри та норка європейська.
- ❏ В рамках програми **WWF "Вільні річки України"** нещодавно старовинну "клявзу" знесли.

Клявза на Лостинці



- ❏ Спочатку вручну розрізали колоди, а далі їх відтягували спецтехнікою.
- ❏ Після цього розчищали від намулу та сміття.
- ❏ Вже на другий день після відновлення природної течії форель з низів'їв річки пішла вгору по течії на нерест, який якраз триває у жовтні та листопаді.
- ❏ Тепер очікують на повернення інших тварин.

Звільнення гірських річок



- ❑ Планується “звільнення” й інших карпатських річок – “клявза” на Лостунці стала лише першою у проєкті.
- ❑ У верхів'ях Чорного та Білого Черемошів є ще залишки п'яти гідротехнічних споруд, які є штучними бар'єрами для міграції риб.
- ❑ Від залишків таких шкідливих гідроспоруд треба звільнити насамперед усі природоохоронні території України. Окремо слід виділити гірські річки, іхтіофауна яких є вразливою до замулення, пов'язаного з греблями”

Звільнення гірських річок



- ❏ Це наш річковий “золотий запас”, поки ще є чиста вода та залишається реальна можливість повернути рідкісні види в локальні екосистеми. Це перший крок до відновлення українських водних екосистем. Річки з вільною течією допоможуть нам пом’якшити вплив зміни клімату та запобігти посузі.
- ❏ У басейнах обох Черемошів та Путили є 12 старих гребель, які давно не використовуються людиною, але продовжують перешкоджати руху води.

Звільнення гірських річок



- ❏ Науковці закликають місцеву владу долучитися до “звільнення річок”. У цьому мають бути зацікавлені і самі громади – повернення форелі та іншої мігруючої риби принесе лише зиск.
- ❏ **У Європейському Союзі “звільнення” річок (dam removal) – один з природоохоронних пріоритетів.**
- ❏ До 2030 року в ЄС планують відновити вільну течію **25 тис. км рік**, щоб гарантувати нормальне водозабезпечення

Наслідки кліматичних змін в басейні Прута

- ❑ Територія басейну р. Прут характеризується помірно-континентальним кліматом. В окремі роки спостерігаються посушливі періоди, які значно впливають на стік і гідрологічний режим річок басейну річки Прут.
- ❑ Високогірна частина басейну Прута відноситься до найбільш зволжених в Україні. Основною закономірністю річної кількості опадів є їх зменшення з віддаленням від гір.
- ❑ У горах (метеостанція Пожежевська, Селятин) кількість опадів становить 976-2117 мм на рік, у рівнинній частині (метеостанції Коломия, Чернівці) – 395- 1331 мм. Для басейну властива значна нерівномірність опадів у часі. Буває так, що за один місяць випадає половина річної норми, а в окремі дні місячна кількість опадів. Це визначає паводковий режим річки і формування паводків.

р.Прут



- ❏ У басейні р. Прут відбулися зміни середньої місячної і середньої річної температури повітря за **1990-2013 роки** порівняно з кліматичною стандартною нормою.
- ❏ **За останні 24 роки середня річна температура повітря підвищилася на 0,2-1,9°C.** Основним фактором, який визначає територіальні відмінності відхилень температури повітря від норми, є висота місцевості над рівнем моря.
- ❏ Найменші позитивні відхилення середньорічної температури повітря від норми (**0,2-1,4 °C**) відносяться до гірських територій – метеостанції Пожежевська, Селятин.
- ❏ Найбільше підвищення температури повітря спостерігається в зимові місяці (січень, лютий). У літні місяці (липень, серпень) температура підвищилась в середньому на **0,7-1,9 °C.**

Наслідки кліматичних змін в басейні Прута

- ❏ Наслідки глобальних змін клімату проявляються у підвищенні частоти прояву екстремумів протягом останніх десятиріч. Загалом **збільшується кількість й тривалість як екстремально сухих так й екстремально вологих періодів**. У багаторічному циклі за 1990-2013 роки середньобагаторічна кількість атмосферних опадів у басейні р. Прут, порівняно з нормою, **зросла від 9 до 93 мм**.
- ❏ За останні 24 роки річна кількість атмосферних опадів була **нижчою** від норми впродовж **11-14 років**. У найбільш «сухі» роки (1990, 1991, 1996, 2000, 2003, 2011) кількість опадів за рік була меншою від норми на 110-447 мм.
- ❏ У річному циклі найбільш «сухими» були місяці травень, червень, липень, листопад і грудень.



Наслідки кліматичних змін в басейні Прута

- ❏ Кількість років з вищою від норми річною сумою атмосферних опадів за період 1990-2013 роки коливалася у межах 9-14 років.
- ❏ Найбільша кількість опадів випала у 1998, 2001, 2007, 2008, 2010 роках (перевищення від норми коливалось у межах 280-450 мм). Максимальні перевищення річної кількості опадів спостерігались на метеостанції Пожежевська – 603 мм (1998 р.), 555 мм (2008 р.) і 694 мм (2010 р.).
- ❏ Саме у ці роки на річках формувалися катастрофічні паводки. Кількість опадів, яка перевищує норму, припадає у більшості випадків на місяці березень, червень-серпень і листопад. У «вологі» роки є також місяці з кількістю опадів значно меншою від норми. Переважно це місяці квітень, травень і серпень

Наслідки кліматичних змін в басейні Прута

- ❑ - підвищення зимових температур повітря, що сприяє нестійкості снігового покриву і випаровуванню снігу, внаслідок чого **зменшується поповнення ґрунтових вод і ґрунтової складової річкового стоку** (знижується водність річок у період зимової межени);
- ❑ - зменшення кількості атмосферних опадів і зростання температури повітря у теплий період року **підвищує екологічний ризик нестабільності річкового стоку і значного зниження водності річок у періоди зимової, літньої та осінньої межени**, що обумовлює необхідність удосконалення управління водними ресурсами (зокрема врахування при прийнятті рішень щодо водопостачання, будівництва міні ГЕС, поглиблення очищення зворотних вод на очисних спорудах і перегляду нормативів гранично допустимих скидів у водні об'єкти);

Наслідки кліматичних змін в басейні Прута

- ❏ - підвищення температури повітря (особливо у весняно-літній період) сприяє висушуванню ґрунтів, внаслідок чого вода, яка надходить у ґрунт з атмосферними опадами після посушливого періоду, поглинається ґрунтом і не надходить у підземні води, що **призводить до зниження рівня підземних вод** і, як наслідок, «висихання» колодязів, а також зменшення ґрунтової складової річкового стоку;
- ❏ зміна клімату спричиняє періодично повторюване формування екстремальних факторів середовища (стресорів), таких як дуже високі / низькі температури повітря, висушування або перезволоження ґрунтів (особливо у періоди інтенсивного росту рослин), які обумовлюють виникнення в біотичних компонентах екосистем стресів, наслідками яких є зниження стійкості та продуктивності лісових, лучних і аграрних екосистем, висихання ялинових лісів, поширення шкідників і хвороб. **Темпи зміни кліматичних факторів можуть випереджати можливості біологічних видів адаптуватися до змінених умов середовища, що негативно впливатиме на життєвість та збереженість видів і, як наслідок, може призвести до збіднення біорізноманіття;**

Наслідки кліматичних змін в басейні Прута - паводки



- ❏ Басейн р. Прут характеризується високим ризиком виникнення паводків і пов'язаних з ними процесів (руйнування берегів річок, затоплення територій).
- ❏ Значні паводки відбулися у 1911, 1927, 1941, 1955, 1969, 1980, 1988, 2002, 2008, 2010 роках. Ризики формування паводків, які охоплюють тільки басейни окремих річок, виникають через 2-3 роки

Природні чинники паводків

- ❏ збільшення частоти випадання великої кількості опадів на значних територіях за короткий період **(250-350 мм за 2-3 дні)**. Повторюваність таких опадів за останні 35 років зростає. Збільшення випадків сильних дощів пов'язано із глобальними змінами клімату;
- ❏ значні ухили русел рік і, як наслідок, велика швидкість стікання води до основних річок, що сприяє швидкому підняттю рівнів води; - велика крутизна схилів (переважають у гірських ландшафтах); за таких умов дощові води дуже швидко стікають у долини річок, спричиняючи значні витрати води і підняття рівнів води як у притоках, так і в р. Прут, затоплення заплав і надзаплавних терас

Антропогенні чинники паводків

- ❏ - руйнування первинної структури природних лісів, зниження лісистості території; корінні мішані різновікові деревостани з дуба, бука, ялини і ялиці замінені монокультурами ялини та простими одновіковими дубняками, букняками і яличниками, внаслідок чого просочування води у ґрунт зменшилося, а поверхневий стік збільшився; - зниження водоакумулюючої ємності території; екологічно необґрунтоване освоєння території призвело до утворення великих площ угідь (рілля, сіножаті, пасовища, забудовані землі, дороги), на яких, внаслідок низької водопроникності ґрунтів, формується поверхневий стік. Крім того, при осушенні перезволожених ґрунтів побудована значна кількість відкритих каналів. Все це призвело до значного зниження водоакумулюючої ємності території. Атмосферні опади у вигляді поверхневого стоку швидко стікають у водотоки, формуючи паводки (у тому числі і катастрофічні);

Антропогенні чинники паводків

- ❏ зниження повноти, спрощення видового складу, зміна вікової структури деревостанів, наземне тракторне трелювання деревини в лісах. Ці фактори призводять до зниження водорегулювальної функції лісів і, як наслідок, їх здатності зменшувати поверхневий стік, максимальні витрати та рівні води в річках у паводковий період. У лісовому фонді басейну Прута переважають молодняки і середньовікові деревостани. У той же час найбільш високу водорегулюючу здатність мають стиглі деревостани;
- ❏ відсутність системи затримання (регулювання) поверхневого стоку на землях сільськогосподарського призначення;
- ❏ відсутність догляду за руслами річок і потічків (розчищення і поглиблення русел);
- ❏ відсутність споруд (перепади тощо) для зменшення швидкості стікання води в річках (у першу чергу річках I і II порядків).

Водорегуляційна роль лісу в горах

- ❏ У гірських ландшафтах водорегулювальна функція лісу проявляється при лісистості водозборів не нижче **70 %**.
- ❏ Під впливом лісу інфільтраційна здатність ґрунту підвищується у **2-50 разів**. Поверхневий стік на зайнятих лісом територіях складає менше **3 %** кількості атмосферних опадів, а на безлісих місцевостях може перевищувати **60 %**.
- ❏ Під впливом лісу поверхневий стік зменшується у **2-70 разів**, а піки паводків знижуються у **10-20 разів**.
- ❏ Протягом 1700-1940 років паводки формувались через **25 років**. Після значних рубок деревини, проведених в лісах протягом **1946-1960 років**, паводки виникають через **4 роки**. Внаслідок кліматичних змін очікується наростання нестабільності погоди і збільшення випадків з інтенсивними опадами, що підвищує імовірність паводкових ризиків. Тому важливим є розроблення і впровадження заходів з протипаводкового захисту території, які повинні бути системними (комплексними), охоплювати всю територію басейну(ів) річок.

Противопаводкові заходи в горах

- ❑ Для кожного басейну приток основних гірських річок, а в їх межах для територіальних громад необхідно **розробити проекти землеустрою** з організацією території, яка забезпечує регулювання поверхневого схилового стоку і підвищення водоакumuлюючої ємності території
- ❑ забезпечити розчищення і регулювання русел річок після проходження паводка (забір відкладів піщано-гравійної суміші, але не нижче встановленого для певної ділянки річки рівня);
- ❑ Провести будівництво системи гідротехнічних споруд (перепади, ставки) на річках I-II порядків; сухих водоакumuлюючих ємностей у заплавах річок III-VI порядків; польдерів – на рівнинних ділянках річок; річках.
- ❑ **Польдер** - ділянка заплави, яка була осушена та облаштована для господарського використання і проживання людей, обмежена гідротехнічною спорудою (дамби).



Протипаводкові заходи в горах

- ❏ зміна цільового використання затоплюваних орних земель (переведення їх у сіножаті або пасовища);
- ❏ винесення об'єктів житлової забудови та виробничої інфраструктури за межі територій можливого затоплення, відселення людей;
- ❏ створення регіональної спостережно-інформаційно-управлінської моніторингової системи на основних річках та їх притоках.

Реалізація системи протипаводкових заходів забезпечить регулювання поверхневого схилового і руслового стоку, підвищення водоакумулюючої ємності території, зменшення швидкості стікання та періоду добігання води до русел і, як наслідок, зменшення величин максимальних модулів стоку у річках.

