



Natural Water Retention Measures

www.nwrn.eu

Service contract n°07.0330/2013/659147/SER/ENV.C1

53 NWRM Ілюстроване видання



Environment

Цей звіт підготував проєкт NWRM під керівництвом Office International de l'Eau (OIEau) й у консорціумі з Actéon Environment (Франція), AMEC Foster Wheeler (Об'єднане Королівство), BEF (країни Балтії), ENVECO (Швеція), IACO (Кіпр / Греція), IMDEA Water (Іспанія), REC (Угорщина / Центральна та Східна Європа), REKK inc. (Угорщина), SLU (Швеція) та SRUC (Об'єднане Королівство) за контрактом 07.0330/2013/659147/SER/ENV.C1 для Генерального директорату Європейської комісії з питань довкілля.

Інформація та погляди, висловлені у цьому звіті, є точкою зору проєкту NWRM на предмет дослідження та не обов'язково відображають офіційну думку Комісії. Комісія не гарантує точності даних, наведених у цьому звіті. Ані Комісія, ані жодна особа, діючи від імені Комісії, не можуть вважатися відповідальними за використання інформації, яка міститься у звіті.

*Публікації проєкту NWRM доступні за посиланням
<http://www.nwrm.eu>*

Неофіційний переклад на українську мову було зроблено WWF-Україна у 2020 році в рамках проєкту Living Rivers,
Перекладач: Марія Марченкова
Літературний редактор: Олена Руда

Зміст

Вступ	1
Сільське господарство	2
A01 – Луки та пасовища	3
A02 – Буферні (протиерозійні) смуги та живопліт	4
A03 – Чергування культур	5
A04 – Контурно-смугове землеробство	6
A05 – Поєднання культур (ущільнена сівба та посадка в міжряддях)	7
A06 – Нульовий обробіток ґрунту	8
A07 – Поверхневий обробіток ґрунту	9
A08 – Рослинний покрив	10
A09 – Рання сівба	11
A10 – Традиційне терасування	12
A11 – Господарювання з контрольованим рухом сільгосптехніки	13
A12 – Зниження кількості особин тварин на одиницю площі	14
A13 – Мульчування	15
Лісове господарство / лісництво	16
F01 – Лісові прибережні буферні зони	17
F02 – Збереження лісових насаджень у верхів'ях водойм	18
F03 – Заліснення водозборів та супутньо-пластових вод	19
F04 – Цільове висаджування рослин для «уловлювання» опадів	20
F05 – Конверсія землекористування	21
F06 – Невиснажливе та неперервне лісокористування	22
F07 – «Водочутливе» кермування	23
F08 – Належне проєктування доріг та потокових переправ	24
F09 – Ставки для акумулювання осадових порід	25
F10 – Грубі деревні відходи	26
F11 – Міські лісопарки	27
F12 – Дерева в межах міських територій	28
F13 – Конструкції для контролю пікових потоків у господарських (керованих) лісах	29
F14 – Поверхневі схилі стоки в заболочених лісах	30

Гідроморфологія	31
N01 – Басейни та ставки.....	32
N02 – Відновлення водно-болотних угідь та управління ними	33
N03 – Відновлення заплав та управління ними	34
N04 – Відновлення вигинів і звивин русла річок.....	35
N05 – Ренатуралізація русла.....	36
N06 – Відновлення сезонних потоків та повторного зв'язку між ними й рікою	37
N07 – Повторне з'єднання стариць та подібних елементів	38
N08 – Ренатуралізація матеріалу річкового ложа	39
N09 – Вилучення дамб та інших поздовжніх перешкод.....	40
N10 – Природна стабілізація берегових зон.....	41
N11 – Усунення захисту берегів річок.....	42
N12 – Відновлення озер.....	43
N13 – Відновлення природних шляхів інфільтрації до ґрунтових вод	44
N14 – Ренатуралізація польдерів	45
Впорядкування міських територій	46
U01 – Зелені дахи	47
U02 – Збирання дощової води	48
U03 – Проникна поверхня	49
U04 – Дренажні канали (валоканави)	50
U05 – Канали та потічки (струмки).....	51
U06 – Фільтраційні (муловідловлювальні) смуги	52
U07 – Каналізаційні колодязі.....	53
U08 – Інфільтраційні траншеї	54
U09 – Дощові сади.....	55
U10 – Водосховища місцевого стоку (протиаводкові водосховища)	56
U11 – Ставки для відстоювання стічних вод	57
U12 – Інфільтраційні басейни	58

Пояснення для читача

Примітка 1:

Ідентифікаційні коди, використані в цьому документі, частково походять із Концептуальної записки NWRM та задля чіткого розуміння еволюції каталогу слідує тій самій логіці. Як наслідок, ідентифікаційні коди не завжди відображають багатогалузеві характеристики деяких заходів.

Примітка 2:

Усі визначення, використані в цьому документі, взяті з літератури та попередніх досліджень, здійснених для Генерального директорату Європейської комісії з питань довкілля (<http://ec.europa.eu/environment/water/adaptation/ecosystemstorage.htm>), та згодом розроблялися в цьому пілотному проєкті.

Вступ

Цей каталог компілює / збирає / поєднує всі індивідуальні природні методики утримування води

(англ. Natural water retention measures, NWRM), окреслені проектом NWRM. Кожна картка містить децицію інформації, а саме ідентифікаційний код та назву, заходи, переваги, визначення та деякі

Документ дає змогу розмістити на маленькій картці короткий опис кожної NWRM для нефахівців, аби вони могли скласти уявлення про перелік уже наявних та впроваджуваних природних методик утримування води.

Документ представлено у формі онлайн-каталогу, який дає вичерпну інформацію про кожну NWRM у стандартному вигляді.

Документ поділено на чотири так звані сектори («Сільське господарство», «Природа», «Міська територія», «Лісництво»), які першочергово були визначені технічним завданням проекту. Розмежовуючи відповідні заходи, експерти визначили, що «природа» не є сектором як таким, тож керівник проекту запропонував замінити термін поняттям **НУМО** (наприклад, «гідроморфологія»).

Загалом умови швидше відображають місце ландшафту (сільськогосподарську землю, лісові угіддя, природні ділянки, міську територію). Експерти також встановили, що багато заходів можна здійснити на більш як одній території.

Для збереження логіки, визначеної технічним завданням, поточна версія документа зберігає ці чотири групи (сектори), але вказує на основні області, де захід може бути застосовано.

Сільське господарство

A01 – Луки та пасовища	3
A02 – Буферні (протиерозійні) смуги та живопліт	4
A03 – Чергування культур	5
A04 – Контурно-смугове землеробство	6
A05 – Поєднання культур (ущільнена сівба та посадка в міжряддях)	7
A06 – Нульовий обробіток ґрунту	8
A07 – Поверхневий обробіток ґрунту	9
A08 – Рослинний покрив	10
A09 – Рання сівба	11
A10 – Традиційне терасування	12
A11 – Господарювання з контрольованим рухом сільгосптехніки	13
A12 – Зниження кількості особин тварин на одиницю площі	14
A13 – Мульчування	15

A01 – Луки та пасовища

Сектор(и): сільське господарство

Визначення:

Луки — це зони або поля, основною рослинністю яких є трава та інші недеревні рослини, які скошують та заготовляють як сіно. Пасовища — ділянки озеленення або заліснення, заболочені ділянки або порослі вереском пустки, на яких зазвичай випасають худобу.

Завдяки корінню у ґрунті та постійному рослинному покриві луки та пасовища забезпечують гарні умови для збирання та зберігання води під час тимчасових повеней. Вони також захищають якість води шляхом відловлювання осадових порід та асимілювання поживних речовин.

Захід відкриває шлях для реалізації потенціалу, асоційованого зі створенням протипаводкових водосховищ, підвищенням утримування води на ландшафті та зменшенням об'ємів стоку.

Стійкість стану ґрунтового покриву весь час підтримують коріння рослин, що зменшує об'єми поверхневого відтоку води та забезпечує підвищену інфільтрацію з ґрунтом. Темпи ерозії ґрунтів значно нижчі, ніж для ріллі, що дає потенційні переваги для якості води.

Ілюстрація:



Ілюстрація 1: підтоплена лука, Шотландія (Об'єднане Королівство)

Джерело: Презентація Кріса Спрея, майстер-клас NWRM №1 (Шотландія)

A02 – Буферні (протиерозійні) смуги та живопліт

Сектор(и): сільське господарство, міські території, гідроморфологія

Визначення:

Буферні (протиерозійні) смуги — це ділянки природного рослинного покриву (трави, кущів або дерев) на межах полів, ріллі, елементів транспортної інфраструктури та водотоків. Можуть містити в собі кілька варіантів поєднання типів рослин: від просто трав до комбінування трав, дерев та чагарників.

Завдяки постійному рослинному покриву буферні (протиерозійні) смуги створюють хороші умови для ефективної інфільтрації води та сповільнення поверхневих вод; у такий спосіб вони сприяють природному утримуванию води. Також вони здатні зменшити кількість розчинених у воді твердих речовин, нітратів та фосфатів, що можуть міститися в сільськогосподарському стоці. Буферні смуги можуть розміщуватися в прибережних зонах або віддалік від водойм, меж полів, узлісь, а також у межах полів (наприклад, у вигляді насаджень багаторічних рослин, які слугують оселищами для комах, що є природними ворогами сільськогосподарських шкідників).

Живоплоти вздовж довгих і крутих схилів здатні знизити масштаби ерозії ґрунту, оскільки вони перехоплюють та сповільнюють води поверхневого стоку, перш ніж вони перетворяться на здатний завдати шкоди потік, а надто там, де поруч є межа чи буферна смуга.

Для цього каталогу зелені берегові смуги (див. F1) вважаються окремою NWRM, позаяк у цілому мають інакший дизайн, критерії впровадження та управління.

Ілюстрації:



**Ілюстрація 2: живопліт / полезахисна смуга
(Об'єднане Королівство)**

Джерело: <http://www.bbc.co.uk/nature/habitats/hedge>



Ілюстрація 3: смуга насаджень багаторічних рослин – оселище для комах, які є природними ворогами сільськогосподарських шкідників (Об'єднане Королівство)

Джерело: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:On_Fox_Hill_-_geograph.org.uk_-_816223.jpg

A03 – Чергування культур

Сектор(и): сільське господарство

Визначення:

Чергування культур (сівозміна) — це практика посезонного вирощування різнорідних / неоднакових видів культур на одній і тій самій місцевості. Застосована з розумом (наприклад, методом вибору придатної культури) сівозміна здатна покращити структуру та родючість ґрунту, оскільки передбачає чергування рослин із кореневими системами різної глибини залягання. Це у свою чергу може зменшити ерозію та підвищити інфільтраційну здатність, тим самим знизивши ризик затоплення в низинах водойм. Так ґрунт отримує різноманітні переваги.

Традиційним елементом сівозміни є поповнення азоту за рахунок почергового внесення зеленого перегною із зерновими та іншими культурами. Сівозміна також пом'якшує ефект від накопичення збудників хвороб та шкідників, що часто трапляється, коли один вид постійно культивується на певній місцевості. Однак, оскільки чергування культур традиційно практикується з агрономічних причин, а не задля досягнення пов'язаних із охороною природи та водними ресурсами цілей, необхідно впроваджувати нові практичні заходи заради досягнення мети утримування води. Деякі культури, такі як картопля, пов'язані з високим ризиком утворення кряжів та збільшення площ оголення ґрунту (для наочності ознайомтеся, будь ласка, з матеріалом, доступним за покликанням). Чергування культур може застосовуватися разом із іншими заходами, але за умови їхньої сумісності з вибором культури для вирощування.

Ілюстрація:



Ілюстрація 4: поля, до яких застосували практику чергування культур (США)

Джерело: <http://www.conewagoinitiative.net/practices/farm/1296-2>

A04 – Контурно-смугове землеробство

Сектор(и): землеробство

Визначення:

Контурно-смугове землеробство застосовують, коли схил надто пологий чи протяжний або коли неможливо запобігти ерозії ґрунтів в інший спосіб. Смужки тісно посіяних культур, таких як сіно, пшениця чи інші дрібнозернові, чергуються зі смужками рядових культур, таких як кукурудза, соя, бавовна або цукровий буряк.

Контурно-смугове землеробство допомагає зупинити ерозію ґрунту, створюючи природні дамби для води. Окремі шари рослин поглинають мінерали та воду з ґрунту ефективніше, ніж інші. Коли вода досягає слабших ґрунтів, яким бракує мінералів, необхідних для їхнього зміцнення, вона зазвичай вимиває їх. Коли смуги ґрунту є достатньо сильними, аби сповільнити протікання води крізь них, слабші ґрунти не вимиваються, як це могло би статися за нормальних умов. Через це сільськогосподарські угіддя залишаються родючими набагато довше.

Практика контурно-смугового землеробства була добре поширена в Північній Америці як метод пом'якшення ерозії ґрунту від вітру та води. Про масштаби контурно-смугового землеробства в Європі немає доступної інформації.

Ілюстрація:



Ілюстрація 5: контурно-смугове землеробство (Об'єднане Королівство)

Джерело: <http://www.britannica.com/EBchecked/media/149126/Contour-farming-and-strip-cropping-on-sloping-farmland>

A05 – Поєднання культур (ущільнена сівба та посадка в міжряддях)

Сектор(и): сільське господарство

Визначення:

Поєднання культур — це практика вирощування поряд двох або більше культур.

Найпоширенішою метою ущільненої сівби є отримання більшого урожаю на певній ділянці землі шляхом застосування ресурсів, які в іншому випадку не використовувалися би для вирощування єдиної культури.

Прикладами стратегії поєднання культур є висаджування глибокорослих культур поряд із неглибокорослими або ж висаджування рослин із високим стеблом поряд із тими, які мають коротше стебло та потребують часткового затінення.

Виявлено численні типи ущільненої сівби, кожен із яких певною мірою урізноманітнює часову та просторову картину сільгоспуділь: змішана ущільнена сівба, посадка в міжряддях, змінні ущільнені посіви тощо.

Ілюстрація:



Ілюстрація 6: поєднання злакових культур і сої

Джерело: <http://environmental.lilithazine.com/images/Intercropping-02.jpg>

A06 – Нульовий обробіток землі

Сектор(и): сільське господарство

Визначення:

Обробіток землі — це механічна зміна ґрунту. Інтенсивний обробіток землі може порушити структуру ґрунту, тим самим збільшивши ерозію, зменшивши його здатність утримувати воду, знизивши вміст органічних речовин у ньому внаслідок ущільнення та перетворення пор. Нульовий обробіток землі (інші назви — безорне землеробство або сівба по стерні) — це спосіб вирощування сільськогосподарських культур чи підтримання пасовиськ без порушення структури ґрунту оранкою. Безорне землеробство — це техніка ведення сільського господарства, яка збільшує кількість води, що проникає в ґрунт, підвищує його здатність утримувати органічні речовини та стимулює кругообіг поживних речовин у ґрунті. У багатьох сільськогосподарських регіонах безорне землеробство здатне усунути проблему ерозії ґрунту. Найпотужнішою перевагою нульового обробітку землі є поліпшення біологічної родючості ґрунту, завдяки чому він стає більш стійким.

Ілюстрації:



Ілюстрація 7: безорна сівалка

Джерело: http://www.livinghistoryfarm.org/farminginthe30s/media/crops09_0101.jpg



Ілюстрація 7: безорна сівалка

Джерело: http://www.livinghistoryfarm.org/farminginthe30s/media/crops09_0101.jpg

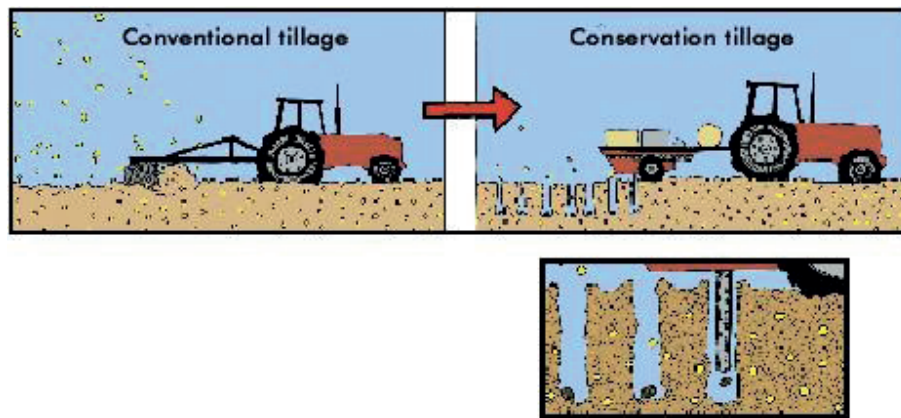
A07 – Поверхневий обробіток ґрунту

Сектор(и): сільське господарство

Визначення:

Поверхневий обробіток ґрунту (інші назви — раціональний, обмежений обробіток ґрунту) застосовується щодо орних земель (ріллі). Це поєднання збирання врожаю, за якого щонайменше 30% врожаю залишається на поверхні ґрунту на час критичних періодів виникнення ерозії, та незначного обробітку поверхні ґрунту. Це сповільнює рух води, відтак зменшує обсяги ерозії ґрунту, що зумовлює підвищення його інфільтраційної здатності.

Ілюстрації:



Ілюстрація 9: сільськогосподарська система гребеневого обробітку ґрунту

Джерело: Why Files, 2011 <http://climatetechwiki.org/technology/conservation-tillage>



Ілюстрація 10: урожай, зібраний у консервативний спосіб

Джерело: <http://luirig.altervista.org/naturaitaliana/viewpics.php?title=Contour+farming+and+-conservation+tillage+protect+highly+erodi>

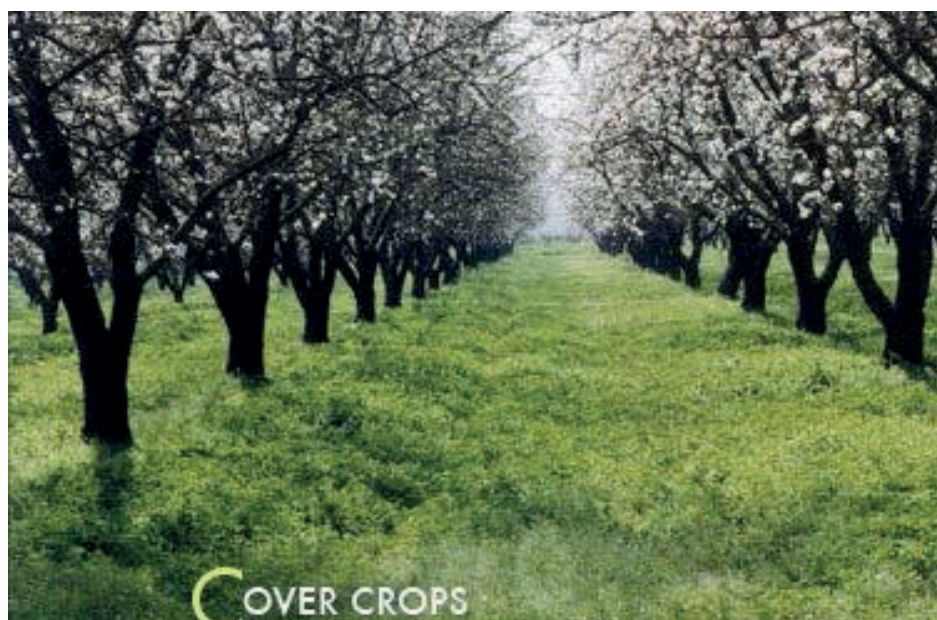
A08 – Рослинний покрив

Сектор(и): сільське господарство

Визначення:

Назва «рослинний покрив» (включно з покривними та підсівними / ґрунтозахисними / міжрядними / проміжними культурами) використовується на позначення культур, які висаджують пізнього літа або восени, для того щоб захистити ґрунт, який інакше буде незахищеним узимку від вітряної та водної ерозії. Рослинний покрив також покращує структуру ґрунту, урізноманітнює систему посівних культур, пом'якшує наслідки від втрати розчинних поживних речовин.

Ілюстрація:



Ілюстрація 11: сад із рослинним покривом

Джерело: [Gonzalo Delacámara's presentation, NWRM Workshop 1 \(Spain\)](#)

A09 – Рання сівба

Сектор(и): сільське господарство

Визначення:

Рання сівба полягає в засіванні на п'ять тижнів раніше за традиційний посівний сезон. Тож і становлення озимих культур, здатних забезпечити укриття на зиму кореневої системи, яка захищає ґрунт, відбувається раніше. Період, упродовж якого ґрунт оголений, скорочується, відтак і вплив ерозії та стоку є менш значимим і поліпшується інфільтрація води. Рання сівба також може допомогти пом'якшити вплив літньої посухи на культури, які засіваються навесні, зокрема йдеться про наслідки екстремальних показників випаровування у Середземноморському регіоні.

Рано висіяні культури, однак, є морозочутливими, тож фермери ризикують втратити врожай через низькі температури. У північних країнах температура навесні (у березні) може бути належною, але серйозний ризик приморозків триває до травня. Низькі температури у північних країнах можуть затримати сходження весняних культур, в результаті підвищується ризик ерозії ґрунту; утримання від раннього засівання та збереження решток попередніх урожаїв може бути прийнятним. Отож рання сівба може потребувати конкретних інструментів (накриття з пластику тунельного типу, теплиці, які встановлюються на місцях, тощо), і вони не можуть бути застосовані всіма фермерами для всіх культур. Рання сівба весняних культур може також потребувати інших технік вирощування (обмеженого обробітку землі, господарювання з контрольованим рухом сільгосптехніки), позаяк ґрунти, ймовірно, будуть насичені до моменту засівання, що підвищує ризик осідання ґрунту.

Обмеження на раннє засівання озимих культур містить у собі такий компонент, як дата збирання попереднього врожаю (особливо щодо коренеплодів), яке може відбуватися пізніше у Північній Європі. Як щодо ярих, так і щодо озимих культур рання сівба передбачає низку компромісів. Наприклад, виникають ризики появи різноманітних шкідників та хвороб, які можуть вимагати змін в управлінні.

Ілюстрація:



Ілюстрація 12: рано засіяний ячмінь (Індія)

Джерело: <http://sowasia.org/sowing-seeds-early/>

A10 – Традиційне терасування

Сектор(и): сільське господарство

Визначення:

Традиційні тераси складаються з майже рівних майданчиків, побудованих уздовж ліній контурів схилів, які підтримують здебільшого кам'яні стіни. Застосовують цю техніку в горбистій місцевості. Зменшуючи ефективний нахил поверхні землі, терасування може зменшити ерозію та поверхневий стік, сповільнивши швидкість плину дощової води до такої, що не здатна викликати ерозію. Це також збільшує ступінь інфільтрації та покращує зволоження ґрунту. Водночас відмова від традиційного терасування може призвести до високого рівня ерозії та стоку через недостатнє обслуговування кам'яних стін. Відмова також здатна змінити характер місцевої флори та фауни; ці зміни можуть бути несприятливими: наприклад, спонтанне відновлення рослинності може загрожувати поширенням диких пожеж.

Захід орієнтується на існуюче (традиційне) терасування, оскільки воно передбачає менший ступінь втручання у ландшафт місцевості на відміну від сучасного терасування (значне вирівнювання чи усікання із застосуванням важкої техніки). Оскільки захід є трудомістким та дорогим у реалізації, фокусуватися він має радше на збереженні існуючого терасування, ніж на його розширенні.

Ілюстрація:



Ілюстрація 13: традиційне терасування в гористій місцевості

Джерело: <https://www.flickr.com/photos/75185667@N02/7848200480/>

A11 – Господарювання з контрольованим рухом сільгосптехніки

Сектор(и): сільське господарство

Визначення:

Господарювання з контрольованим рухом сільгосптехніки (ГзКРС) — це система, яка обмежує рух технічного вантажу вздовж маршруту до мінімально можливого. Сучасні системи землеробства дозволяють машинам працювати навмання на всій території ділянки, ущільнюючи приблизно 75% її площі протягом одного сезону і щонайменше усю ділянку до другого сезону. Ґрунти не відновлюються швидко — для цього їм потрібно декілька років. Належно зорганізована система ГзКРС здатна зменшити площу ділянки руху транспортних засобів утідям до 15% від його загальної площі, і ця ділянка завжди знаходиться в одному місці.

ГзКРС — це інструмент; він не містить у собі рецепту обробітку ґрунту, хоча більшість фермерів, які послуговуються ГзКРС, вдаються до поверхневого або ж нульового обробітку землі, оскільки потреба у відновленні ґрунту не є наслідком застосування ГзКРС. Постійні смуги руху зазвичай паралельні, і це найефективніший спосіб досягнення ГзКРС. Пролягання транспортувальних ліній під кутом не включені до ГзКРС. Постійні смуги руху можуть бути обрізані або не обрізані залежно від широкого спектру змінних та локальних обмежень.

Ілюстрація:



Ілюстрація 14: трактор, що працює за принципом ГзКРС

Джерело: <http://www.abc.net.au/landline/stories/s652276.htm>

A12 – Зниження кількості особин тварин на одиницю площі

Сектор(и): сільське господарство

Визначення:

Тваринництво, особливо розведення обтяжливих для довкілля видів, таких як велика рогата худоба, може згубно впливати на ґрунт, зокрема можливі осідання, руйнування його структури (втручання у його цілісність) та втрата рослинності. Ці впливи можуть знизити інфільтрацію води у ґрунт, результатом чого є застій води та заболочування місцевості з подальшим впливом на неї денітрифікації та викидів оксиду азоту. Осідання ґрунтів також збільшує ризик стоку, що в подальшому може мати вплив на якість води та створити ризик підтоплення.

Зниження кількості особин тварин на одиницю площі обмежить осідання ґрунту, тим самим спрощуючи інфільтрацію у період опадів та потенційно знижуючи паводкові стоки та стоки осадових порід. Проблеми також можуть виникати внаслідок рішень, пов'язаних із управлінням ресурсами; ризики через тваринництво можуть зрости в умовах, коли навантаження на пасовища не змінюється. Наприклад, збільшення кількості тварин, які зимують на відкритому просторі для уникнення витрат на спорудження призначеної для зимівлі тварин будівлі, посилить ризики через підвищену вразливість ґрунтів у зимові місяці.

Досягнути зниження кількості особин тварин на одиницю площі можливо завдяки переміщенню пасовиськ із зон високого ризику виснаження ґрунтів. Також можна збільшити масштаби використання спеціально призначених для тварин будівель. Однак ці кроки матимуть вплив на фермерський бізнес з точки зору витрат.

Ілюстрація:



Ілюстрація 15: вівці, яких розділили задля зменшення навантаження на землю

Джерело: <http://www.evergraze.com.au/library-content/long-term-phosphate-trial/>

A13 – Мульчування

Сектор(и): сільське господарство, гідроморфологія

Визначення:

Мульча — це шар матеріалу, нанесеного на поверхню ґрунту. Мульчування застосовується задля досягнення однієї або всіх із таких цілей:

- збереження вологості;
- поліпшення родючості та здоров'я ґрунту;
- зменшення ймовірності появи бур'янів;
- посилення візуальної привабливості території.

Мульчування є природним способом утримання води. Для покриття поверхні ґрунту використовують органічний матеріал (наприклад, кору, деревну стружку, винограду м'якоть, шкаралупу горіхів, зелені відходи, залишки врожаю, компост, гній, соломку, суху траву, листя тощо). Мульчувальний матеріал можна наносити на голий ґрунт або довкруг рослин. Мульчувальний матеріал у вигляді перегною чи компосту в природний спосіб вносять у ґрунт черви та інші організми в результаті своєї життєдіяльності.

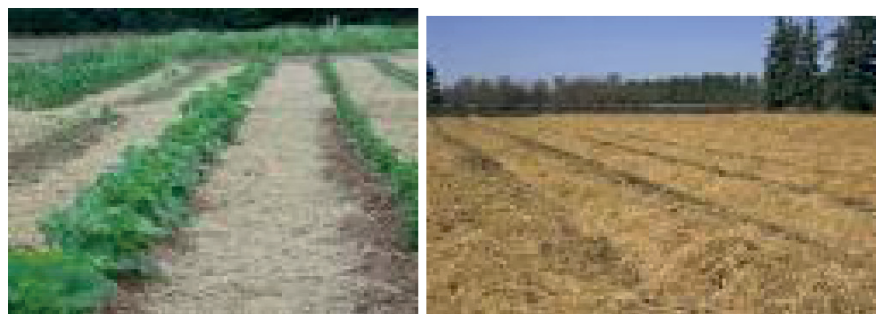
Спосіб застосовується як для комерційного культивування рослин, так і для садівництва. За правильного нанесення мульчувального матеріалу може значно поліпшити здатність ґрунту утримувати воду.

Ілюстрації:



Ілюстрація 16: мульчування міського саду

Джерело: <https://en.wikipedia.org/wiki/Mulch>



Ілюстрація 17: мульчування в сільському господарстві

Джерело: <http://rrockyard.net/2012/10/04/proper-mulching-techniques/> & <http://www.gov.mb.ca/agriculture/crops/production/fruit-crops/print,strawberry-management-of-runners.html>

Лісове господарство / лісництво

F01 – Лісові прибережні буферні зони.....	17
F02 – Збереження лісових насаджень у верхів'ях водойм	18
F03 – Залісення водозборів та супутньо-пластових вод.....	19
F04 – Цільове висаджування рослин для «уловлювання» опадів	20
F05 – Конверсія землекористування	21
F06 – Невиснажливе та неперервне лісокористування	22
F07 – «Водочутливе» кермування	23
F08 – Належне проєктування доріг та потокових переправ	24
F09 – Ставки для акумулювання осадових порід.....	25
F10 – Грубі деревні відходи	26
F11 – Міські лісопарки	27
F12 – Дерева в межах міських територій.....	28
F13 – Конструкції для контролю пікових потоків у господарських (керованих) лісах	29
F14 – Поверхневі схиліві стоки в заболочених лісах	30

F01 – Лісові прибережні буферні зони

Сектор(и): лісове господарство

Визначення:

Лісові прибережні буферні зони — це смуги зелених насаджень уздовж потоків та водойм. Хоча більшість із них і асоціюються із зеленими насадженнями, що залишаються після лісозаготівлі, лісові прибережні буферні зони можна також знайти у міських зонах, сільськогосподарських та водно-болотних угіддях.

Залишаючи відносно непорушеною частину територій, які прилягають до відкритої води, буферні зони можуть здійснювати ряд функцій, пов'язаних із покращенням якості води та уповільненням надто швидкого плину потоку. Дерева в прибережних районах здатні ефективно поглинати надлишки поживних речовин, а також посилити інфільтрацію. Прибережні буферні зони служать для уповільнення води, коли вона рухається від суходолу. Це може зменшити надходження осаду в поверхневі води.

Ілюстрації:



Ілюстрація 18: зелена берегова смуга

Джерело: <http://www.flatheadwatershed.org/watershed/floodplains.shtml>



Ілюстрація 19: зелена берегова смуга

Джерело: http://en.wikipedia.org/wiki/Riparian_buffer

F02 – Збереження лісових насаджень у верхів'ях водойм

Сектор(и): лісове господарство

Визначення:

Верхові води — це джерела, з яких беруть свій початок ріки та потічки; вони мають вирішальне значення для підтримання структури, функціонування, продуктивності та складності екосистем нижче за течією. Верхові води є життєво важливими для гідрологічного кругообігу, оскільки вони є одними з основних областей, де опади сприяють поверхневим та підземним водам. Верхові води, як правило, використовуються менш інтенсивно порівняно з водами з ділянок нижче за течією. У верхів'ях річок переважають екстенсивне землеробство, ліси або інші типи напівприродного рослинно-грунтового покриву. Ліси у верхів'ях водойм сприяють об'ємам води та її якості. Створення та підтримання у належному стані лісових насаджень у водозбірних областях верхів'їв водойм — практика, яку широко застосовують у багатьох великих містах, таких як, наприклад, Нью-Йорк, Стамбул та Сінгапур. Відтак забезпеченість цих міст питною водою залежить від лісів у верхів'ях водойм.

Лісові ґрунти загалом мають кращу інфільтраційну здатність, аніж інші типи ґрунтового-рослинного покриву, та здатні діяти як «губка», повільно пропускаючи дощівку. На територіях, де місцевість перетята, заліснення водозборів може сприяти стабілізації схилів і зменшити ризики, пов'язані зі зсувами. З іншого боку, заліснення верхів'їв річок у посушливій місцевості може спричинити зменшення загального стоку з басейну водойми.

Ілюстрації:



Ілюстрація 20: до та після заліснення

Джерело: <http://www.intechopen.com/books/advances-in-landscape-architecture/reclamation-of-degraded-landscapes-due-to-opencast-mining>

F03 – Заліснення водозборів та супутньо-пластових вод

Сектор(и): лісове господарство

Визначення:

Висаджування дерев у водозбірних районах водосховищ може мати як позитивні, так і негативні наслідки. Заліснення раніше оголених або сильно еродованих територій здатне контролювати ерозію ґрунту, тим самим подовжуючи життєвий цикл водойми та покращуючи якість води. Якість води також можна покращити, якщо вона після опадів матиме змогу проникати в лісові ґрунти, перш ніж потрапити до басейну водойми. Ці потенційні шляхи поліпшення якості води слід балансувати на випадок зменшення кількості опадів, якими поповнюється водойма, з причини підвищення здатності лісових насаджень випаровувати вологу, а також через збільшення об'ємів сумарного випаровування. Дослідження виявили зниження рівня водовіддачі після заліснення басейну водойми та у зв'язку зі збільшенням віку лісу. Ліси побіля водозбірних ділянок басейнів водойм не слід використовувати для заготівлі деревини — їх варто підтримувати у стані, максимально наближеному до природного, оскільки здобрювання та порушення структури ґрунту, пов'язане із надмірним використанням ресурсів лісу, може мати негативний вплив на якість води у басейні. Повідомляється також про посилення окислення та евтрофікації після висаджування хвойних рослин. Використання для лісонасадження довгоживучих місцевих (автохтонних) листяних видів дерев замість швидкорослих хвойних видів або евкаліптів, імовірно, піде на користь біологічному різноманіттю, тим самим мінімізуючи втрати води.

Ілюстрації:



Ілюстрація 21: водозбірна ділянка басейну водойми, оточена лісовими насадженнями

Джерело: http://www.surfat10.com/climate_care/Success%20Story%20of%20Afforestation



Ілюстрація 22: водозбірна ділянка басейну ріки без лісових насаджень

Джерело: <http://www.iucnffsg.org/freshwater-fishes/major-threats/>

F04 – Цільове висаджування рослин для «уловлювання» опадів

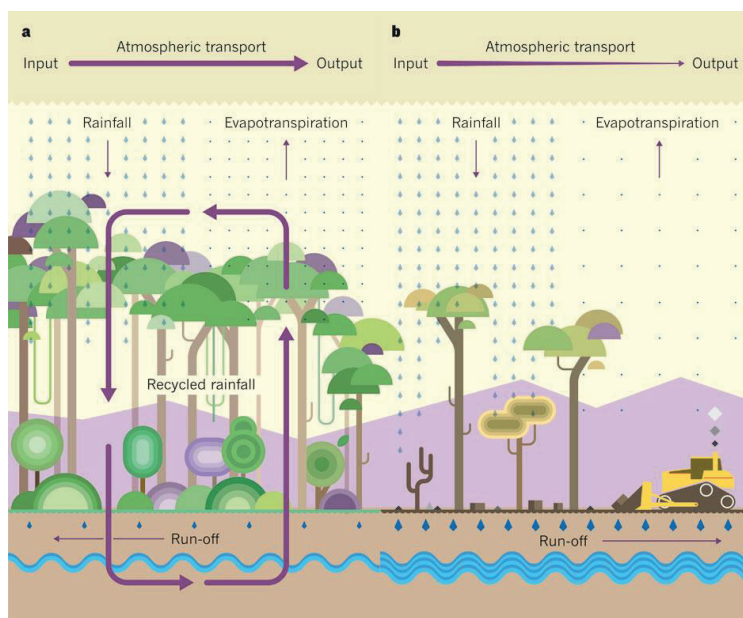
Сектор(и): лісове господарство

Визначення:

Існують докази на користь того, що втрата деревного покриву на схилах пагорбів Середземномор'я змінила погодний режим, що в свою чергу змінило кількість опадів та їхній час. Результати моделювання свідчать про те, що середземноморські режими опадів дуже чутливі до змін температури повітря та вологості. Зміна моделі землекористування та пов'язане з нею вирубування лісів, можливо, призвели до зміни погодного режиму: з відкритого мусонного типу з частими літніми буревіями над внутрішніми горами він став таким, за якого панівною є замкнута вертикальна рециркуляція атмосфери, коли механізми зворотного зв'язку пригнічують грози над прибережними горами та призводять до нагрівання поверхні моря влітку та збільшення тривалості цього періоду. Нагрівання поверхні моря призводить до сильних злив восени та взимку. Ливні дощі трапляються по всьому середземноморському басейну. Нагрівання поверхні моря посилюють парникові гази, пов'язані з речовинами, що забруднюють повітря.

Цілеспрямоване лісонасадження в деяких районах Середземномор'я може бути одним із засобів боротьби із посухою та пустелеутворенням. Однак ділянки для заліснення слід обирати з обережністю, для того щоб уникнути можливих несприятливих наслідків, оскільки існують докази, що заліснення в засушливих регіонах, особливо в гористій місцевості, може знизити рівень водовіддачі та спричинити брак води у нижніх течіях річок. Задля зменшення ризиків для біорізноманіття для заліснення варто використовувати місцеві (автохтонні) види дерев.

Ілюстрація



Ілюстрація 23: кругообіг води у лісах

Джерело: http://www.nature.com/nature/journal/v489/n7415/full/nature11485.html?WT.ec_id=NATURE-20120913

F05 – Конверсія землекористування

Сектор(и): землекористування

Визначення:

Конверсія землекористування — загальний термін на позначення масштабних географічних змін. Заліснення є таким типом конверсії земель, за якого дерева висаджуються на ділянках, на яких раніше не було лісу. Заліснення може здійснюватися навмисно або шляхом залишення малородючих сільськогосподарських земель. Залежно від видів висаджуваних дерев та інтенсивності користування лісовими ресурсами заліснення може мати більше або менше переваг для довкілля. Пов'язані з природними методиками утримування води переваги включають посилену випаропередачу, яку асоціюють із вирощуванням лісів і кращою здатністю лісових ґрунтів до утримування вологи. Найбільші екологічні переваги, ймовірно, пов'язані з висаджуванням тубільних (автохтонних) широколистяних дерев та низькоінтенсивним лісовим господарюванням. Планаційне вирощування екзотичних видів рослин може бути менш сприятливим для довкілля. Слід зазначити, що заліснення засушливих ділянок може посилити здатність накопичувати воду. Хоча заліснення і може зменшити наявний об'єм водних ресурсів на локальному рівні, лісові насадження збільшують об'єми водних ресурсів на регіональному та глобальному рівнях, а саме завдяки підсиленню пов'язаних із кругообігом води процесів.

Ілюстрація:



Ілюстрація 24: заліснення пагорба

Джерело: Gebhard Schueler's presentation, NWRM Workshop 1

F06 – Невиснажливе та неперервне лісокористування

Сектор(и): лісове господарство

Визначення:

Невиснажливе та неперервне лісокористування — це широкий спектр практик управління ресурсами лісу, які потенційно можуть мати сприятливий гідрологічний ефект. Ідея, що лежить в основі невиснажливого та неперервного лісокористування, — зменшення масштабів суцільної вирубки лісу. Деякі з визначень невиснажливого та неперервного лісокористування конкретизують, що суцільна вирубка лісу — це та, масштаби якої перевищують 0,25 га. Невиснажливе та неперервне лісокористування забезпечує присутність суцільного деревного покриття, при цьому поверхня ґрунту ніколи не залишається незахищеною. Суцільний деревний покрив має вищу здатність до перехоплення, аніж місцевість із переривчастим покривом із дерев. Оскільки ґрунти ніколи не зазнаватимуть впливу зовнішніх факторів, це обмежить утворення осаду.

Ілюстрація:



Ілюстрація 25: ліс із суцільним деревним покривом

Джерело: <http://www.kyphilom.com/www/tmbr3.html>

F07 – «Водочутливе» кермування

Сектор(и): лісове господарство

Визначення:

Рух транспортних засобів в умовах бездоріжжя може мати серйозні негативні наслідки для якості води. Шкоду можливо мінімізувати або пом'якшити, якщо водії виявлятимуть обережність і дотримуватимуться кількох простих запобіжних заходів. Принагідне уникання руху з використанням транспортних засобів у місцях з високою концентрацією вологи обмежить осідання ґрунту та утворення борозен від коліс. Адже колії роблять шляхи руху води більш концентрованими і здатні призвести до підвищення ступеню ерозії. У холодних регіонах Європи кермування мерзлими ґрунтами також зменшить ризики осідання та ушкодження ґрунту. Рух паралельно контурам схилів пагорбів знизить імовірність утворення борозен та концентрації шляхів руху води, але це не завжди можливо досягти, особливо на ділянках перетятого рельєфу. Щоб знизити ризик осідання ґрунту та утворення борозен, можна використовувати покрив, який утворюється внаслідок лісосічних робіт, або спеціально спроектовані мати під час руху перетятою місцевістю задля лісозаготівлі. Зниження тиску вантажних шин на ґрунтові лісові дороги також може розглядатися як один із аспектів природних методик утримування води.

Ілюстрація:



Ілюстрація 26: за «водочутливого» кермування можливо уникнути перетинання місцевості, подібної до зображеної

Джерело: Gebhard Schueler's presentation, NWRM Workshop 1

F08 – Належне проєктування доріг та потокових переправ

Сектор(и): лісове господарство

Визначення:

Лісові під'їзні дороги та решта шляхів у сільській місцевості часто перетинають потоки й інші невеликі водотоки. Дизайн та матеріали, якими послуговуються під час будівництва лісових доріг, можуть спричинити ерозії та мати сильний негативний вплив на якість води у потоках. Мости та кульверти, які перетинають ці водойми, повинні бути належно спроектовані, аби мінімізувати негативні впливи на водне середовище. Погано спроектовані чи погано реалізовані потокові переправи негативно позначаються на водному середовищі, зокрема посилюють мобілізацію осадових порід та змінюють структуру потоку. Наприклад, може трапитися затоплення вище за течією від дорожньої переправи, якщо міст чи кульверт не в змозі транспортувати достатній об'єм води. Такі підтоплення здатні розмивати мости чи потокові переправи, збільшуючи витрати власника дороги та осадове забруднення нижче за течією. Підвищена мобілізація осадових порід призводить до втрати водних оселищ та може викоринити зникаючі види, такі як, наприклад, скойка річкова, а також знищити нерестовий ареал.

Ілюстрації:



Ілюстрація 27: вигляд ріки з неправильним дизайном переправи



Ілюстрація 28: вигляд ріки після проєктування та побудови належної переправи

Джерело: <http://www.huronpines.org/projectinfo.asp?pit=pv&pid=37>

F09 – Ставки для акумулювання осадових порід

Сектор(и): лісове господарство

Визначення:

Ставки для акумулювання осадових порід — це спроектовані у вигляді мережі каналів ставки, розміщені серед лісових насаджень задля сповільнення потоку води та відкладення зважених наносних речовин. Ставки для акумулювання осадових порід є найбільш придатними для управління наслідками будівництва та обслуговування каналів, дорожніх робіт та очисної лісозаготівлі. Хоча ставки й використовують для акумулювання осадових порід здебільшого у лісах, вони також можуть стати у пригоді як тимчасові заходи збереження якості води на будівельних майданчиках і шахтах та поблизу таких об'єктів. Вони також можуть бути корисними для уловлювання осаду поверхневих стоків сільськогосподарських угідь.

Ставки для акумулювання осадових порід мають обмежений життєвий цикл залежно від кількості суспендованого матеріалу в припливних водах. Однак водойми можна підтримувати у належному стані, видаляючи накопичений осад. Як і більшість методів захисту водних ресурсів, ставки для акумулювання осадових порід добре функціонують в умовах донної та серединної течії. Площа водозбору, гідравлічні властивості каналів / каналів, витрати води та характеристики ґрунту є тими чинниками, які впливають на функціонування ставок для акумулювання осадових порід. Їхня ефективність багато в чому залежить також від досвіду та майстерності фахівців, які розробляють і впроваджують цей, а також багато інших заходів.

Ілюстрація:



Ілюстрація 29: ставки для акумулювання осадових порід (Словаччина)

Джерело: Michal Kravčík's presentation, NWRM Workshop 1 (Slovakia)

F10 – Грубі деревні відходи

Сектор(и): лісове господарство

Визначення:

Грубі деревні відходи у руслах річок мають численні екологічні та гідрологічні переваги. Вони складаються з великих ділянок вітралому: стовбурів дерев і пеньків, які потрапляють чи зумисно розміщуються в руслі. Грубі деревні відходи можна розміщувати з різним ступенем природності. З одного боку, їх можна використати для спорудження гідротехнічних конструкцій із окремих замкнутих елементів та насипних дамб, що ефективно обмежують потік води. З іншого боку, в природний спосіб утворені грубі деревні відходи трапляються, коли водозахисні дерева потрапляють у русло. Грубі деревні відходи, як правило, сповільнюють швидкість потоку води і можуть зменшити пікові значення повеневих гідрографів. Окрім цього, вони спрощують накопичення осадових порід і сприяють водному біорізноманіттю, зберігаючи їжу та слугуючи додатковим оселищем — сховком чи нерестилищем.

Ілюстрація:



Ілюстрація 30: грубі деревні відходи у руслі ріки

Джерело: <http://www.sitatrust.org.uk/projects/can-we-save-the-native-crayfish>

F11 – Міські лісопарки

Сектор(и): лісове господарство, впорядкування міських територій

Визначення:

Міські лісопарки можуть значно прислужитися гідрологічному режимові, а також екосистемі в цілому. Ліси в межах міст мають високу естетичну цінність, здатні покращувати якість повітря, впливають на місцевий мікроклімат, поліпшують міське біорізноманіття, сприяють пом'якшенню наслідків зміни клімату, а також дають додаткові гідрологічні переваги. Лісові ґрунти часто мають більшу інфільтраційну здатність, ніж інші типи міського рослинно-ґрунтового покриття, а також можуть бути важливим місцем поповнення водоносного шару.

Ілюстрація:



Ілюстрація 31: аерознімок лісопарків (Франція)

Джерело: http://www.survoldefrance.fr/affichage2.php?img=3775&prev_suiv_link=1

F12 – Дерева в межах міських територій

Сектор(и): впорядкування міських територій

Визначення:

Дерева в межах міських територій мають багато переваг, пов'язаних із естетикою, регулюванням мікроклімату та міською гідрологією. Вони є притулком для біорізноманіття та сприяють зменшенню забруднення повітря різного характеру. Дерева перехоплюють опади, відтак зменшуючи кількість дощовиці, яка повинна пройти крізь систему каналізації та інші елементи інфраструктури для транспортування води. Зона довкола дерев у містах має більшу інфільтраційну здатність, ніж непроникні поверхні, характерні для міських територій. Дерева також випаровують вологу, яка осушує ґрунт і дає додаткові можливості для зберігання дощовиці.

Ілюстрація:



Ілюстрація 32: дерева у Фейтвілі, США

Джерело: http://www.accessfayetteville.org/government/parks_and_recreation/park_planning_and_urban_forestry/urban_forest.cfm

F13 – Конструкції для контролю пікових потоків у господарських (керованих) лісах

Сектор(и): лісове господарство

Визначення:

Конструкції для контролю пікових потоків покликані зменшити інтенсивність течій у мережах лісових каналів. Такі конструкції являють собою проєктовані ставки для обмеження швидкості води, яка витікає з мережі каналів. Оскільки такі конструкції сповільнюють потік води, вони сприяють контролю за відкладанням осадових порід та спроможні зменшити об'єм пікових паводків.

Конструкції для контролю пікових потоків матимуть обмежений строк служби, позаяк осадова порода з часом заповнить протишаводковий став у верхів'ї водойми. Водойми, однак, можливо обслуговувати, вилучаючи накопичену осадову породу.

Ілюстрація:



Ілюстрація 33: водосховище для контролю пікових потоків посеред лісу (Словаччина)

Джерело: Michal Kravčík's presentation, NWRM Workshop 1

F14 – Поверхневі схиліві стоки в заболочених лісах

Сектор(и): лісове господарство

Визначення:

Як правило, ділянки поверхневих схилівих стоків — це виведені з сільськогосподарського користування землі, якими послуговуються для мінімізації негативного впливу управління ресурсами лісу на якість води. Вони характерні здебільшого для лісових господарств на осушених землях у Фінляндії, проте цю техніку можна застосовувати в інших частинах Європи.

Поверхневі схиліві стоки збирають частину надлишку осадових порід, утвореного внаслідок обслуговування каналів та інших операцій із управління лісовими ресурсами, таких як будівництво доріг або збиральництво. Ділянки поверхневих стоків створюють методом спорудження напівпроникних загат у лісових каналах. Вище за течією від загати конструюють збиральні канали, для того щоб транспортувати воду в оточуючий водозбірний басейн. У періоди максимального стоку вода перетікатиме сушею з водозбірних каналів до озер чи потоків-приймачів. Коли вода рухатиметься сушею, швидкість її сповільнюватиметься і значна частина осаду, що переноситься, відкладатиметься. У період найнижчої наповненості та мінімальних витрат води напівпроникна загата сповільнюватиме потік води та спричинюватиме відкладання осаду. Вже наявні водно-болотні угіддя можуть функціонувати як ділянки поверхневих схилівих стоків, однак слід уникати використання екологічно цінних та зникаючих боліт через можливі зміни рослинного покриву. Ділянки поверхневих схилівих стоків можуть також бути частиною складнішої системи очищення стічних вод із сільськогосподарських угідь та звалищ.

Ілюстрація:



Ілюстрація 34: канал для схилового стоку (Словаччина)

Джерело: Michal Kravčík's presentation, NWRM Workshop

Гідроморфологія

N01 – Акумуляючі ємності та ставки.....	32
N02 – Відновлення водно-болотних угідь та управління ними.....	33
N03 – Відновлення заплав та управління ними	34
N04 – Відновлення меандрів русла річок	35
N05 – Ренатуралізація русла	36
N06 – Відновлення сезонних потоків та повторного зв'язку між ними й рікою.....	37
N07 – Повторне з'єднання стариць та подібних елементів	38
N08 – Ренатуралізація матеріалу річкового ложа	39
N09 – Демонтаж гребель та інших перешкод	40
N10 – Природна стабілізація берегових зон	41
N11 – Демонтаж гідротехнічних споруд із захисту берегів річок	42
N12 – Відновлення озер	43
N13 – Відновлення природних шляхів інфільтрації до ґрунтових вод.....	44
N14 – Ренатуралізація польдерів	45

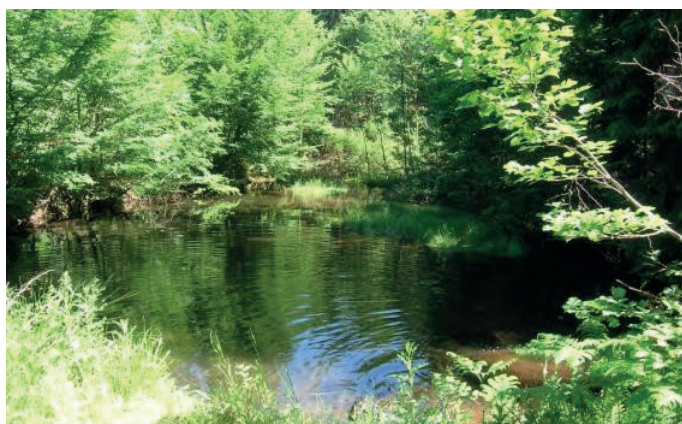
N01 – Акумулюючі ємності та ставки

Сектор(и): гідроморфологія, впорядкування міських територій, сільське та лісове господарство

Визначення:

Акумулюючі ємності та ставки — це водойми, у яких накопичується поверхневий стік під час паводку. Акумулююча ємність для стримування паводків є вільною від води в умовах посушливої погоди, тоді як ставок (наприклад, ставки для відстоювання, протипаводкові водосховища, мілководні водойми) містить у собі воду за посушливої погоди та призначений утримувати її ще більше під час дощів.

Ілюстрації:



Ілюстрація 35: ставок у лісі

Джерело: Gebhard Schueler's presentation, NWRM Workshop 1



Ілюстрація 36: басейн, вписаний у ландшафт (США)

Джерело: <http://archive.inside.iastate.edu/2008/0703/rain.shtml>

N02 – Відновлення водно-болотних угідь та управління ними

Сектор(и): гідроморфологія, впорядкування міських територій, сільське та лісове господарство

Визначення:

Відповідно до Конвенції про водно-болотні угіддя, що мають міжнародне значення (1971 р.) водно-болотним угіддям є болотиста чи заболочена місцевість, торф'яні болота або водойма, природна чи штучна, постійна чи тимчасова, стояча чи текуча, прісна, солонувата чи солоня, включно з ділянками з морською водою, глибина яких під час відпливів не перевищує 6 метрів. Водно-болотні угіддя сприяють утримуванию води, біорізноманіттю та поліпшенню якості води.

Відновлення водно-болотних угідь та управління ними може передбачати: технічні масштабні заходи (зокрема будівництво каналів для вторинного заводнення або скорочення кількості гребель для унеможливлення підтоплень); технічні дрібномасштабні заходи (такі як вирубування дерев); зміну парадигми землекористування та сільськогосподарських заходів (наприклад, адаптація практик вирощування рослин на водно-болотних угіддях). Всі ці заходи можуть покращити гідрологічний режим деградованих водно-болотних угідь і загалом підвищити якість природних оселищ як екосистем. Створення штучних або конструйованих водно-болотних угідь у межах міських територій може також сприяти зменшенню інтенсивності підтоплень, поліпшенню якості води та облаштуванню оселищ і ландшафту.

Ілюстрація:



Ілюстрація 37: водно-болотне угіддя посеред лісу

Джерело: Gebhard Schueler's presentation, NWRM Workshop 1

N03 – Відновлення заплав та управління ними

Сектор(и): гідроморфологія

Визначення:

Заплава — це територія, яка межує з рікою, в природній спосіб забезпечує простір для затримування паводків та дощової води. Ґрунти в заплавах, як правило, є дуже родючими, і їх часто осушують із метою використання у сільськогосподарських цілях. У багатьох місцях заплави від річок відділяють дамби, берми та інші гідротехнічні споруди, покликані керувати течією річки. Їх також укривають залишки осадових порід.

Отже, основні функції заплав були втрачені через осушування земель, інтенсивну урбанізацію та каналізування річок. Мета полягає у відновленні заплав, їхньої утримувальної здатності та функцій екосистем шляхом поновлення їхнього зв'язку із річкою.

Для цього потрібно впроваджувати такі заходи:

- модифікація каналу;
- вилучення залишкових / застарілих осадових порід;
- створення озер і ставків у межах заплави;
- видозміна наявних або запровадження нових сільськогосподарських технік;
- заліснення;
- висаджування автохтонних трав, чагарників та дерев;
- формування трав'янистих улоговин та болотистих низин;
- формування водно-болотних угідь;
- вилучення інвазійних видів;
- становлення та розвиток зелених берегових смуг.

Ілюстрації:

Ілюстрація 38: заплава до підтоплення

Джерело: Thomas Borchers' presentation, NWRM Workshop (from: Christian Damm)



Ілюстрація 39: заплава під час підтоплення

Джерело: Thomas Borchers' presentation, NWRM Workshop 1 (from: Nora Künkler)

N04 – Відновлення меандрів русла річок

Сектор(и): гідроморфологія

Визначення:

Меандр ріки — це U-подібна форма, якої набуває русло ріки, що зменшує інтенсивність течії. В минулому ріки вирівнювали шляхом відокремлення від них їхніх закрутів. Багато річок Північної та Західної Європи вирівнювалося або ж каналізувалися з метою спрощення сплаву колод та / або пришвидшення стоку води, а також задля контролю / обмеження руху руслом ріки. Каналізування слугувало отриманню нових земель для потреб рослинництва.

Вторинне меандрування полягає у створенні нових звивистих шляхів, якими протікатиме ріка, або у відновленні сполучення з відокремленими меандрами, завдяки чому сповільнюється течія. Нова форма річкового русла створює нові умови для течії та дуже часто позитивно впливає на формування осадових порід і біорізноманіття. Новостворені чи відновлені меандри також слугують природними оселищами для великої кількості водних та наземних рослин і тварин.

Ілюстрації:



Ілюстрація 40: річкове русло до відновлення меандру



Ілюстрація 41: ріка після відновлення меандру

Джерело: <http://riverwatch.eu/en/the-morava-anniversary-project-2014>

N05 – Ренатуралізація русла

Сектор(и): гідроморфологія

Визначення:

Русло, або річкове ложе, репрезентує річкове дно включно з обома берегами. У минулому русла річок штучно реконструювалися з використанням бетону чи великого каміння; у такий спосіб змінювався характер течії, зменшувалися території оселищ тварин і рослинне різноманіття. Ці видозміни мали на меті запобігти повеням або підтримати зміну сільськогосподарських практик. Такі заходи призводили до урівноважування річкового стоку, часто також спричиняючи скорочення часу подорожі вздовж річки. Ренатуралізація річкового ложа полягає в демонтюванні деяких бетонних чи інертних споруд у руслі та по берегах річок, а потім у їх заміні рослинними структурами задля уникнення пошкоджень та відновлення біорізноманіття.

Ренатуралізація русла та берегів рік може суттєво вплинути на процес ерозії. Техніки стабілізації є одними з основних заходів, яких слід вжити. Максимального впливу можливо досягнути, коли техніка стабілізації передбачає відновлення рослинного покриву та природності берегів. Здебільшого при застосуванні таких технік послуговуються рослинами з метою стабілізації берегів водойми. За ступенем складності ці методики можна згрупувати у дві категорії:

- ренатуралізація берегів;
- проектування рослинних угруповань.

Ренатуралізація берегової зони — це стабілізаційна техніка, яка використовується для виправлення невеликих проблем із ерозією і не потребує високого рівня знань для впровадження.

Проектування рослинних угруповань — метод поєднання принципів екології та інжинірингу з метою розробки та впровадження робіт зі стабілізації берегів та схилів із використанням рослин як сировини для створення рослинних конструкцій.

Ілюстрації:



Ілюстрація 42: ріка до ренатуралізації



Ілюстрація 43: ріка після ренатуралізації

Джерело: <http://chandrashekharasandprints.wordpress.com/2012/05/11/restoring-an-urban-river-bed-to-its-natural-eco-system-a-singapore-experiment/>

N06 – Відновлення сезонних потоків та повторного зв'язку між ними й рікою

Сектор(и): гідроморфологія

Визначення:

Сезонні потоки, або періодично пересихаючі ріки — це водойми, у яких поверхневі води перестають текти у певний момент часу чи точці простору. Вони становлять велику частку глобальної мережі річок та характеризуються динамічним обміном між наземним та водним середовищами. Ці ареали підтримують водяні, напівводяні та наземні біоти. Сезонні потоки надають громадам важливі екосистемні послуги, зокрема щодо паводкового контролю та іригації / зрошування. Чисельність і поширеність сезонних потоків, а також їхній природний переривчастий режим течії трансформуються під дією змін клімату, водовідведення та «перекидів» води між басейнами. Попри їхнє значення та поточні неперервні трансформації сезонні потоки хронічно недостатньо вивчені, а управління захистом цих водойм не є належним.

Відновлення сезонних потоків та їхнього зв'язку з річкою полягає у впровадженні заходів, які сприяють загальному функціонуванню річки шляхом відновлення поперечної неперервності, диверсифікації потоків та забезпечують належне функціонування цих сезонних потоків для кращого утримування води під час повеней.

Ілюстрація:



**Ілюстрація 44: притока, яка прислугується в пору повеней
(Шотландія, Об'єднане Королівство)**

Джерело: <http://www.fadsdirectory.com/flood-alleviation>

N07 – Повторне з'єднання стариць та подібних елементів

Сектор(и): гідроморфологія

Визначення:

Стариця — це давній відокремлений від ріки меандр, який став невеликим озером U-подібної форми. Відновлення зв'язку між старицею та річкою полягає у вилученні континентальних порід поміж обома водоймами. Ці дії сприятимуть загальному функціонуванню річки завдяки відновленню бічної сполучуваності, диверсифікації потоків і очищенню ділянки річки побіля стариці, що у свою чергу поліпшить її здатність утримувати воду під час повеней.

Ілюстрації:



Ілюстрація 45: стариця (Франція)

Джерело: <http://www.symbhi.fr/11256-les-travaux-en-riviere-durant-le-premier-semester-2013.ht>



Ілюстрація 46: з'єднана з річищем стариця (Франція)

Джерело: <http://nature.on-rev.com/2011/composants-du-paysage/>

N08 – Ренатуралізація матеріалу річкового ложа

Сектор(и): гідроморфологія

Визначення:

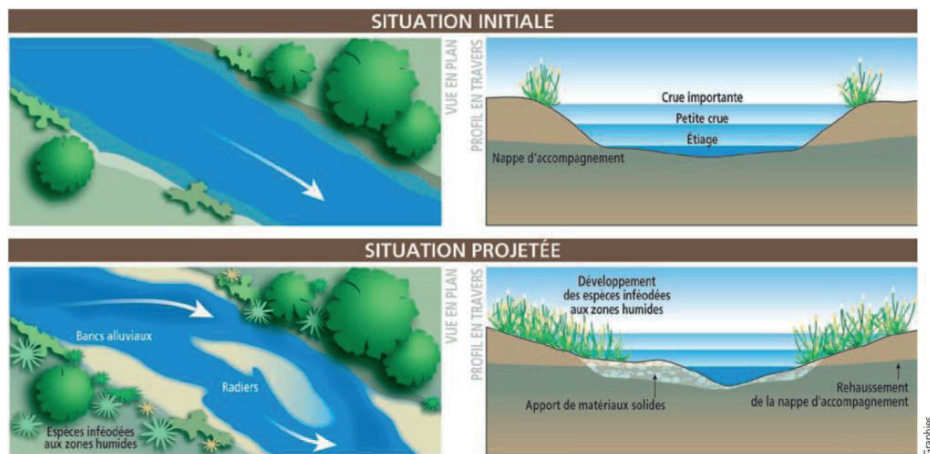
Матеріал річкового ложа являє собою осадову породу, розмиту (еродовану) вище за течією, транспортовану річкою та осілу на дні. Його може формувати високо- та дрібнодисперсний матеріал. Ренатуралізація матеріалу річкового ложа полягає у відновленні найбільш подібних до природних за структурою та складом донних наносів, зокрема урівноваження високо- та дрібнодисперсних осадових порід. У разі недостатньої кількості високодисперсної осадової породи, яка спричинює «перерізання» ріки, головною метою є підвищення рівня вказаного типу осадової породи шляхом повторної активації ерозії берегів на ділянках ландшафту, де можливо видобути вказаний тип осадової породи. Слід зазначити, що у разі надлишку дрібнодисперсної осадової породи, який спричиняє затоплення, замулення гідроелектричних дамб або деградацію оселищ риби, головна мета полягає в контролі за ерозією на схилах та берегах річок, які забезпечують цей тип осадової породи.

Ілюстрації:



Ілюстрація 47: ренатуралізоване русло (Франція)

Джерело: <http://www.onema.fr/les-jeudis-de-la-restauration,1432>



Ілюстрація 48: схематичне пояснення принципів ренатуралізації русла (Франція)

Джерело: <http://www.syndicatdelaseiche.fr/entretenir-et-restaurer-les-cours/restaurer-le-lit-des-cours-d-eau/>

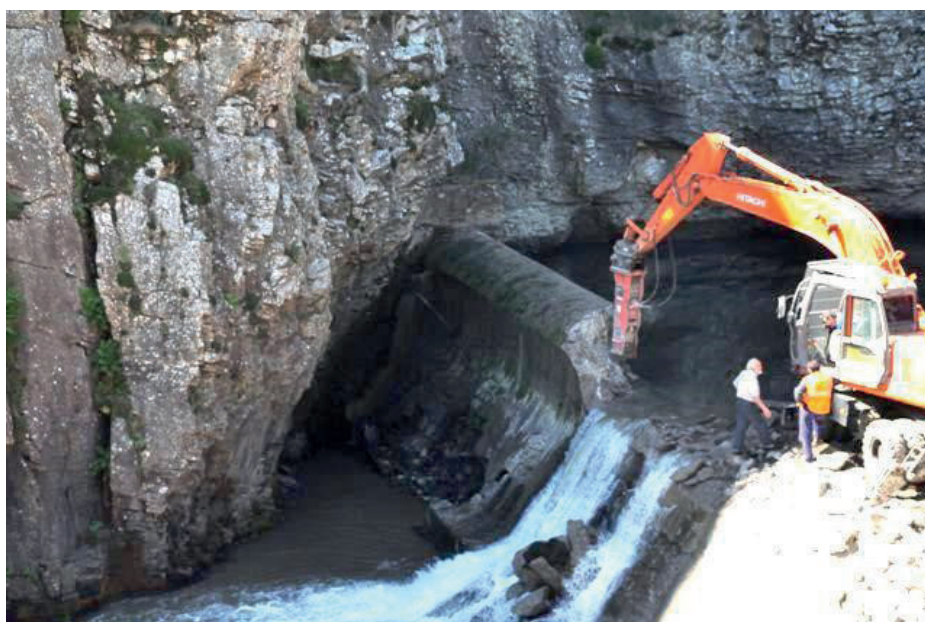
N09 – Демонтаж гребель та інших перешкод

Сектор(и): гідроморфологія

Визначення:

Греблі та інші поперечні бар'єри — це перепони, які перетинають ділянку річки та перешкоджають руху осадових порід та фауни. Їхній демонтаж полягає в знищенні всіх перешкод, відновленні схилового та поздовжнього профілів річки, що дає змогу відновити динаміку річки, а також неперервність осадових порід та екосистеми загалом.

Ілюстрація:



Ілюстрація 49: демонтаж греблі для відновлення опорного гідроморфологічного стану

Джерело: [Ignacio Rodriguez's presentation, NWRM Workshop 1](#)

N10 – Природна стабілізація берегових зон

Сектор(и): гідроморфологія, впорядкування міських територій

Визначення:

Берегова зона — природний або штучно створений ландшафт, який оточує річкову долину (басейн ріки). У минулому багато штучних берегів споруджувалися з бетонних або інших типів підпірних стін; у такий спосіб обмежувався природний рух річок, що призводило до деградації річки, збільшення об'ємів водотоку, підвищення рівня ерозії та зниження біорізноманіття.

Ренатуралізація берега річки полягає у відновленні його екологічних компонентів. У такий спосіб вдається компенсувати завдані перелічені збитки, стабілізувати берегову зону, а також сприяти вільнішому рухові річки. Природоохоронні рішення, такі як біоінженерія, є кращими, але цивільне будівництво повинно застосовуватися у разі сильних гідрологічних обмежень.

Ілюстрації:



Ілюстрація 50: стабілізування берегової зони за допомогою каміння (США)

Джерело: <http://www.goldenvalleymn.gov/surfacewater/stream-bank-stabilization.php>



Ілюстрація 51: стабілізування берегової зони за допомогою плетених із деревини конструкцій (Франція)

Джерело: http://www.siaive.net/Protections_berges.html

N11 – Демонтаж гідротехнічних споруд із захисту берегів річок

Сектор(и): гідроморфологія

Визначення:

Захист берега річки — це інертна або жива конструкція, яка забезпечує фіксацію берега. Водночас вона є перешкодою для зв'язку русла з бічними відгалуженнями річки. Демонтування конструкцій такого ґтибу полягає в усуненні певних їхніх фрагментів. Особливо це стосується інертних споруд. У такий спосіб вдається посилити єдність основного русла водойми з її бічними відгалуженнями, диверсифікувати потоки (за категоріями глибини, типу субстрату (матеріалу дна) та швидкістю течії) та оселища, а також обмежити підтоплення основною течією. Це є необхідною умовою для впровадження багатьох інших заходів, таких як повторне меандрування або розширення плеса, а також для ініціювання пізнішої міграції каналами мешканців водойми та поліпшення її динаміки.

Цей захід є доцільним і дуже ефективним у випадку повноводих плес, дно яких встелене галькою, коли шматки гравію знаходяться під товщею води, а неглибокі оселища з низькою інтенсивністю потоку практично відсутні. На таких загачених річках нерестовища — місця, де риби вирощують потомство, такі як прибережні плити з гальки, бічні канали та заплави — часто є «вузьким» місцем, тобто чинником, який перешкоджає нормальному існуванню деяких видів риби, звиклих до певного типу течії. Береги річок зазнали значних змін, і потенціал відновлення річки обмежено через її використання для судноплавства, гідроенергетики або вжитих протипаводкових заходів, тому заходи, що пом'якшують наслідки втручання людини, часто обмежуються берегами річок.

Ілюстрація:



Ілюстрація 52: зруйноване штучне берегове укріплення (Бразилія)

Джерело: <http://echogeo.revues.org/13596?lang=en>

N12 – Відновлення озер

Сектор(и): гідроморфологія

Визначення:

Озеро — об'єкт для утримання води. Озера здатні зберігати запаси води (з метою контролю паводків) та постачати воду для багатьох потреб, наприклад, для питного водопостачання, іригації, рибного господарства, туризму тощо. Крім того, озера слугують ємністю для акумулювання вуглецю та формують важливі середовища існування для багатьох видів рослин і тварин, зокрема болотяних птахів, таких як кулики. У минулому озера осушували для освоєння нових земель під потреби сільського господарства. Або ж за ними просто не доглядали, і ті замулювалися. Відновлення висушених озер полягає у поліпшенні їхньої структури та посиленні функцій.

Ілюстрації:



Ілюстрація 53: озеро Перч (США)

Джерело: <http://giizis13.wordpress.com/page/3/>



Ілюстрація 54: озеро Джордж (США)

Джерело: <http://www.lakegeorgeassociation.org/what-we-do/Lake-Saving-Projects/Reservoirs-and-Sediment-Basins.asp>

N13 – Відновлення природних шляхів інфільтрації до ґрунтових вод

Сектор(и): гідроморфологія

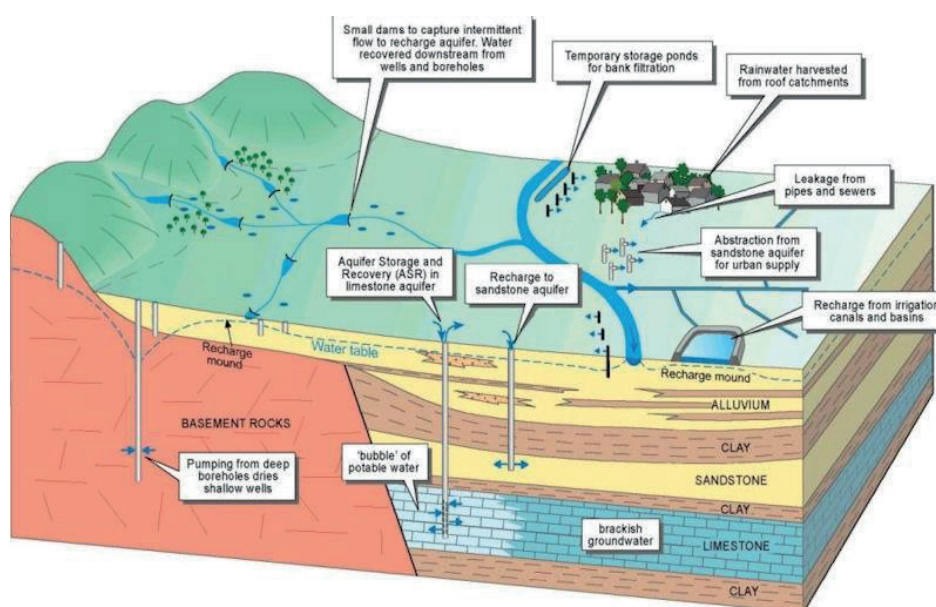
Визначення:

Підземні води — частина вод, які потрапляють у ґрунт. Вони є джерелом води для людської популяції та її діяльності. Попередні модифікації ландшафту зменшили інфільтраційну здатність багатьох європейських ґрунтів, тим самим обмеживши швидкість, із якою опади можуть проникнути та підживити підземні водоносні горизонти. Відновлення природної інфільтраційної здатності ґрунтових вод сприяє зниженню стоку з навколишніх земель, а також покращує стан підводних водоносних горизонтів, спрощуючи доступ до води. Природні процеси очищення, пов'язані з інфільтрацією, здатні покращити якість води. Цей тип природоохоронних заходів у інженерній літературі має також назву «штучне підживлення ґрунтових вод».

Механізми відновлення або підвищення природної здатності до інфільтрації такі:

- (I) поверхневі споруди для полегшення / збільшення об'ємів підживлення (такі як поглинальні та інфільтраційні природні водні басейни);
- (II) непряме підживлення надр — інфільтраційна здатність поліпшується через пробурювання свердловин у зонах аерації;
- (III) пряме підживлення надр — інфільтрація та підзарядка водоносного горизонту ґрунтових вод здійснюються через свердловини, що досягають насиченої зони.

Ілюстрація:



Ілюстрація 55: схематичне пояснення інфільтрації (Об'єднане Королівство)

Джерело: <http://www.bgs.ac.uk/research/groundwater/agrar.html>

N14 – Ренатуралізація польдерів

Сектор(и): гідроморфологія

Визначення:

Польдер — ділянка землі в низовині, огорожена насипами (перепонами), знаними як дамби, що утворюють штучну гідротехнічну споруду. Це означає, що польдер не має зв'язку із зовнішніми водоймами, окрім як через штучно керовані засоби.

Ренатуралізація польдерів полягає у поліпшенні стану польдерів із субприродними характеристиками, що дає змогу краще зберігати воду у водотоках усередині польдера, а також збільшити біорізноманіття.

Ілюстрація:



Ілюстрація 56: польдер у регіоні Юст (Німеччина)

Джерело: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:2012-05-13_Nordsee-Luftbilder_DSCF8997.jpg

Впорядкування міських територій

U01 – Зелені дахи	47
U02 – Збирання дощової води	48
U03 – Проникна поверхня	49
U04 – Дренажні канали (валоканави)	50
U05 – Канали та потічки (струмки)	51
U06 – Фільтраційні (муловідловлювальні) смуги	52
U07 – Каналізаційні колодязі	53
U08 – Інфільтраційні траншеї	54
U09 – Дощові сади	55
U10 – Водосховища місцевого стоку (протипаводкові водосховища)	56
U11 – Ставки для відстоювання стічних вод	57
U12 – Інфільтраційні басейни	58

U01 – Зелені дахи

Сектор(и): впорядкування міських територій

Визначення:

Зелені дахи — це багатошарові системи, що вкривають дах будівлі рослинністю та / або зеленими насадженнями над дренажним шаром. Існують два типи озелених дахів:

- **Екстенсивна зелена покрівля** (інші назви — очиткові, екологічні або «живі» дахи) вкриває увесь дах легкими, низькорослими, самодостатніми та невибагливими рослинами. Рослинний покрив складається зазвичай із витривалих, посухостійких сукулентів, трав або зелені. Ці рослини потребують лише догляду.
- **Інтенсивна зелена покрівля** — це ландшафтні середовища виняткової привабливості. Включають таку окрасу, як квітники, дерева та декоративні водойми. Вони висувають більше вимог до конструкції даху та потребують значного та постійного догляду, зокрема іригації, підживлення та підрізання. Інтенсивні зелені покрівлі також називають «садами на дахах».

Типова будова зеленого даху така: поверхневий шар рослин, під яким знаходиться субстрат (живильне середовище), шар геотекстильного фільтру, дренажний шар агрегату або геокомпозиту. Під шарами, що формують зелений дах, знаходиться водонепроникна мембрана з додатковим утеплювальним шаром, яка відділяє їх від поверхні власне даху.

Озеленені дахи призначені для перехоплення опадів, яке сповільнює рух води, коли та проходить крізь рослинний покрив та шар дренажу, що імітує взаємодію води із ґрунтом до того, як з'явилася будівля. Частина дощівки зберігається в дренажному шарі, де її всотують рослини, а решта стікає з даху через ринву та водостічні труби. Швидкість стікання води із зеленого даху зменшена та послаблена порівняно зі звичайним дахом. Також у цілому зменшено об'єм дощівки, яка стікає з даху. Тож зелені дахи перехоплюють дощівку «у джерелі» та є першим щаблем екологічної міської дренажної системи.

Ілюстрація:



Ілюстрація 57: зелений дах

Джерело: Andras Kis' presentation, NWRM Workshop 1

U02 – Збирання дощової води

Сектор(и): впорядкування міських територій

Визначення:

Дощівка збирається та зберігається у діжках чи інших ємностях із метою подальшого використання, наприклад, для потреб садівництва. Можливі інші способи її побутового використання, за винятком споживання. Дощова вода з дахів потрапляє у діжі завдяки тому, що їх приєднано до системи водостічних труб.

Недолік збирання дощовиці як природної методики утримування води полягає в тому, що упродовж періодів високої вологості діжки часто переповнюються, через що інтенсивність водокористування знижується, спричиняючи послаблення швидкості або відсутність витікання води. Відтак існують різні оцінки ролі збирання дощової води у забезпеченні реалізації функції утримування води.

Резервуари можуть мати спеціальну конструкцію та бути керованими для утримування ливневих вод стоку, що, ймовірно, матиме більший ефект у разі застосування у великих масштабах порівняно з індивідуальними об'єктами нерухомості.

Загалом збирання дощовиці слід розглядати як контролюючий компонент екологічної міської дренажної системи, де у поєднанні з іншими заходами воно сприятиме ефективному та сталому управлінню водними ресурсами.

Ілюстрації:



Ілюстрація 58: збирання дощової води (США)

Джерело: <http://www.clemson.edu/sustainableag/rainwater.html>



Ілюстрація 59: резервуар із дощовою водою

Джерело: Andras Kis' presentation, NWRM Workshop 1

U03 – Проникна поверхня

Сектор(и): впорядкування міських територій

Визначення:

Водопроникна бруківка призначена для просочування дощової води у підстильні шари (ґрунти чи водоносні горизонти) або для зберігання її під поверхнею землі та вивільнення з контрольованою швидкістю до рівня поверхневих вод. Проникне брукування вулиць — загальна назва. Існують два його типи:

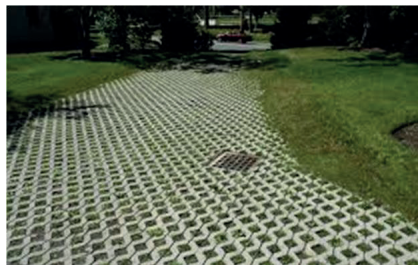
- пористий асфальт — вода просочується по усій площі поверхні (наприклад, трава на армованій основі або гравій, пористий бетон і кругляк);
- проникне брукування вулиць — матеріали, приміром, цегла, викладаються у такий спосіб, щоб забезпечити простір між шаром брукування та основою за допомогою розширених або пористих ущільнювачів замість розчину або інших дрібних часточок.

Зазвичай проникне брукування використовують у будівництві доріг та автостоянок, але його можна застосовувати ширше задля підвищення інфільтраційної здатності більшості типів ґрунтів. Основою для нього можуть слугувати відходи, неконтрольовані насипи чи незміцнена механічно основа, які забезпечують необхідний ступінь ущільнення матеріалу, а отже, запобігають значному диференційованому осіданню. Підкладка може знадобитися там, де забезпечення інфільтрації не є необхідністю або де застосування методу проникного брукування може порушити цілісність ґрунту. CIRIA (2007 р.; англ. Construction Industry Research and Information Association; укр. Інформаційно-дослідна асоціація будівельної галузі) та Centre des recherches routières (Брюссель, 2008 р.; англ. Центр дорожніх досліджень) описують три різних типи пористих / проникних покриттів:

- А. Покриття, конструкцією якого передбачено, що дощовиця проходить крізь шар опорної основи до ґрунтів під нею. Зазвичай за таких умов поверхнєве стікання не відбувається, бо вся вода повністю інфільтрується.
- В. Перфоровані труби знаходяться між опорною основою та підстильним шаром ґрунту, аби забезпечити відведення надлишкової дощової води, яку підстильні ґрунти не здатні увібрати за допомогою дренажних систем (у такий спосіб здійснюється, наприклад, часткова інфільтрація).
- С. Перфоровані труби знаходяться під опорною основою, над проникною мембраною, тож уся дощова вода, після того як її відфільтрує опорна основа, потрапляє до водоприймача (інфільтрація не відбувається).

Усі три типи спроможні послабити негативні наслідки надлишку дощової води, а також мають потенціал акумулювати та утримувати воду, яка стікає з околиць, за умови належного проєктування та розмірів. Типи А та В забезпечують інфільтрацію до підземних вод, нижчих за водні горизонти, тим самим сприяючи підвищенню рівня ґрунтових вод та / або потоків, а отже, й до утворення межень. Тип С не передбачає взаємодії природної екосистеми та елементів проникної поверхні, але зберігає дощівку (і, можливо, стік) і вивільняє її з контрольованою швидкістю, а отже, сприяє регулюванню швидкості стоку опадів.

Ілюстрація:



Ілюстрація 60: проникне брукування

Джерело: Andras Kis' presentation, NWRM Workshop 1

53 NWRM. Ілюстроване видання

U04 – Дренажні канали (валоканави)

Сектор(и): впорядкування міських територій, сільське господарство

Визначення:

Валоканави — широкі, неглибокі, лінійні, вкриті рослинністю канали, які можуть зберігати або транспортувати поверхневі води (відтак зменшуючи об'єм стоку) та видаляти забруднюючі речовини. Їх можна використовувати як транспортувальні елементи для передачі стоків вод до наступного щабля екологічної міської дренажної системи. Вони також можуть бути споруджені для сприяння інфільтрації там, де це дозволяє стан ґрунту та ґрунтових вод. Три типи дренажних каналів надають різні можливості для управління поверхневими водами:

- Стандартна транспортувальна дренажна канава зазвичай використовується для передачі стоків вод від дренажного басейну до наступного щабля екологічної міської дренажної системи. Може бути як облицьованою, так і необлицьованою залежно від придатності до інфільтрації.
- Розширена осушена дренажна канава складається з підземних фільтраційних труб, розміщених на шарові ґрунту під поверхнею зрошувального порослого зеленню каналу, щоб забезпечити додаткові очищення та транспортування води нижче рівня, притаманного стандартним дренажним канавам. Підземне дренажування забезпечує осушування каналу (окрім періодів підвищеної вологості), а також запобігає заболочуванню там, де дренажна канава розташовується на пологому схилі. Облицьовання також можна інтегрувати у систему підземного дренажування, якщо інфільтрація у підстильні ґрунти є недоцільною.
- Волога дренажна канава споруджується там, де зливові стоки потребують тривалого очищення. Завдяки облицьованню, яке контролює інфільтрацію, або розміщенню каналу на ділянці з високим стоком води можливо посприяти його здатності підтримувати умови заболоченої екосистеми.

Осідання посилюється за рахунок використання густої рослинності — як правило, трав, які знижують інтенсивність потоку води, тим самим сприяючи перехопленню твердих забруднюючих часточок. Окрім того, вздовж дренажних каналів можна встановити протилавдовкові дамби та берми, щоб сприяння осіданню та інфільтрації. Отже, дренажні канали ефективно виконують функцію поліпшення якості вод стоків, видаляючи осадові породи та тверді забруднюючі часточки. Ефективність вологих дренажних каналів ще вища за рахунок забезпечення постійних умов екосистем водно-болотних угідь в основі каналу.

Дренажні канали застосовуються широко. Зазвичай їх розташовують поруч із дорогами, і тоді вони замінюють собою звичайні яри та системи водовідвідних труб. Є приклади того, як дренажні канали розміщують на ландшафтних територіях, прилеглих до автостоянок, поруч із полями. Вони ідеально підходять для використання як дренажні системи на промислових майданчиках, оскільки будь-яке забруднення, що виникає, є видимим і з ним можна боротися до того, як воно завдасть шкоди приймаючому водотокові.

Ілюстрація:



Ілюстрація 61: дренажна канава

Джерело: [Andras Kis' presentation, NWRM Workshop 1](#)

U05 – Канали та потічки (струмки)

Сектор(и): впорядкування міських територій, сільське господарство

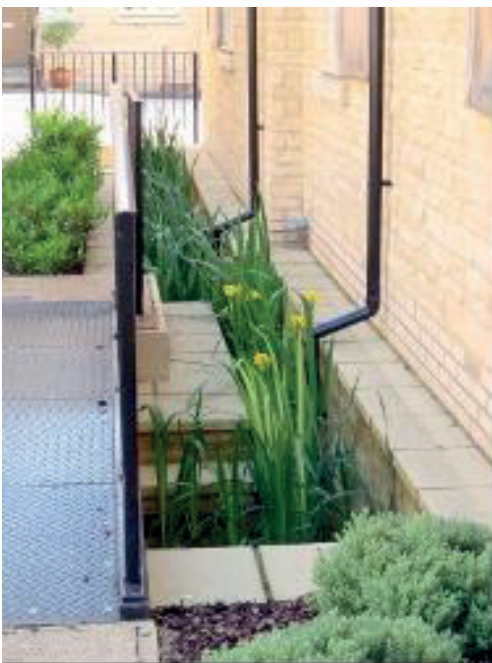
Визначення:

Канали та потічки (струмки) — це неглибокі відкриті поверхневі водні канали, інтегровані в екологічну міську дренажну систему на самому її початку. Вони збирають воду, сповільнюють її течію та створюють умови для акумулювання мулу, який осідає під час руху потоку. Вони можуть різнитися за поперечним перерізом аби пасувати міському ландшафтові, а також включати зелені насадження — як для більшої візуальної привабливості, так і для очищення води.

Основна роль каналів і вимивин полягає у схопленні вод стоків на початку екологічної міської дренажної системи (ЕМДС). Вони сприяють відкладанню осаду та переносять стік у нижню частину ЕМДС. Їх також можна використовувати як зв'язкові ланки між елементами ЕМДС. Вони збирають воду, сповільнюють її потік та формують резервуар для зберігання перехоплених осадової породи та нафтопродуктів. Вимивини є мініочищувачами води від нафтопродуктів, що робить їх ефективними у боротьбі із забрудненнями та знижує вимоги до очищення води від забруднень нижче за течією. Очевидно, канали можна використовувати в різних ситуаціях та типах середовищ, але їх не завжди можна вважати природною методикою утримування води, хіба що в тих випадках, коли їх спеціально спроектовано для реалізації цих функцій або на додачу до інших заходів.

Висаджування рослин у каналах та вимивинах може візуально покращити міський ландшафт, сприяти біорізноманіттю та їхній рекреаційній (естетичній) цінності.

Ілюстрації:



Ілюстрація 62: канал у межах міської території

Джерело: <http://www.susdrain.org/delivering-suds/using-suds/suds-components/swales-and-conveyance-channels/channels-and-rills.html>



Ілюстрація 63: вимивина в межах міської території

Джерело: Andras Kis' presentation, NWRM Workshop 1

U06 – Фільтраційні (муловідловлювальні) смуги

Сектор(и): впорядкування міських територій, сільське господарство

Визначення:

Фільтраційні (муловідловлювальні) смуги — це рівномірно розміщені, злегка похилі, вкриті рослинами смуги землі, які уможливають повільне транспортування та (зазвичай) інфільтрацію. Вони створюються для того, щоб приймати води поверхневих схилових стоків, які виникають унаслідок технічних робіт у верхів'ях водойм, і часто розміщуються між областю з твердим покриттям та приймаючим водотоком, сховищем для поверхневих вод, систем очищення чи видалення забруднюючих часток.

Фільтраційні смуги, як правило, засаджують травами або іншою густою рослинністю для обробки стоків шляхом фільтрації рослинами, осаджування та (де це доцільно) інфільтрації. Вони часто використовуються як техніка попередньої обробки перед іншими стійкими методами дренажування (наприклад, за допомогою міжвалових понижень, інфільтрації та фільтрувальних траншей). Фільтрувальні смуги найкраще підходять для очищення вод зі стоків із відносно невеликих водозбірних майданчиків, таких як дороги та автошляхи, зливи будинкових дахів, невеликі автостоянки та стійкі поверхні.

Фільтраційні смуги можуть слугувати буфером між несумісними режимами землекористування та можуть надавати місця для підзарядки ґрунтових вод на ділянках із проникними ґрунтами. Вони часто інтегруються у навколишній режим землекористування, наприклад, у відкритий простір загального користування або дороги. На таких ділянках можуть бути висаджені місцеві види диких трав і квітів у контексті формування оселищ дикої природи.

Ілюстрації:



Ілюстрація 64: мала фільтраційна смуга в межах міської території

Джерело: Andras Kis' presentation, NWRM Workshop 1



Ілюстрація 65: фільтраційна смуга на сільськогосподарських землях

Джерело:

http://www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE_MEDIA/nrcs144p2_021118.jpg

U07 – Каналізаційні колодязі

Сектор(и): впорядкування міських територій, сільське господарство

Визначення:

Каналізаційні колодязі — це занурені у товщу землі камери, які зберігають поверхневі води та уможливають їх просочування в ґрунт. Як правило, вони являють собою квадратні або круглі улоговини, заповнені щебенем або облицьовані цеглою, а попередньо — литим бетонним або поліетиленовим кільцем. Також це можуть бути перфоровані сховища, встелені піщано-гравійною засипкою. Опорні конструкції та засипку можна замінити модульними, геологічними стільниковоподібними блоками.

Каналізаційні колодязі сприяють зменшенню об'ємів дощовиці й паводкових вод та їх очищенню. Вони також підвищують вміст вологи у ґрунтах та допомагають поповнити запаси ґрунтових вод, тим самим пом'якшуючи проблему низького рівня води. Колодязі збирають швидкі води стоків із будинків або забудовуваних територій та забезпечують їхню ефективну інфільтрацію в довколишні ґрунти. Їх також можна використовувати для ефективного реагування у разі переповнення водосховищ — діжок для дощівки та інших ємностей. Або ж їх можна з'єднати між собою для зливу з більших за площею об'єктів, наприклад, із автомобільних доріг.

Як засіб підземної інфільтрації каналізаційний колодязь не потребує використання ресурсу землі. Через здатність мати різні форми та бути модифікованими їх часто розміщують у межах цільної міської забудови. Каналізаційні колодязі легко інтегрувати в довколишній ландшафт, однак їхня естетична / рекреаційна цінність доволі низька, оскільки їхня основна частина знаходиться під землею і вода не повинна з'являтися на поверхні.

Ілюстрація:



Ілюстрація 66: будова і принцип дії каналізаційного колодязя

Джерело: [Andras Kis' presentation, NWRM Workshop 1](#)

U08 – Інфільтраційні траншеї

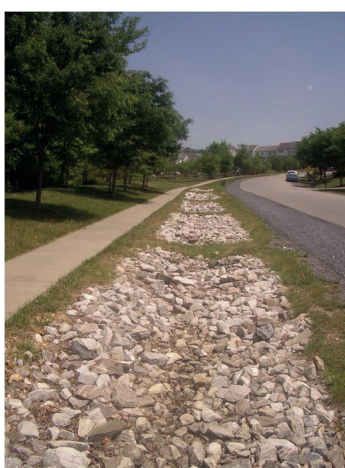
Сектор(и): впорядкування міських територій

Визначення:

Інфільтраційні траншеї — це неглибокі улоговини, заповнені щебенем або камінням. Вони дозволяють воді проникати в навколишні ґрунти знизу і з боків траншеї, посилюючи природну здатність ґрунту пропускати воду. В ідеалі, бічні притоки інфільтраційної траншеї живить вода з сусідніх непроникних поверхонь, але точкові джерела припливу води можуть бути здатними за певної адаптації конструкції (фактично вони є чимось на кшталт поглинальної криниці). Інфільтраційні траншеї знижують рівень та об'єми стоку, здатні сприяти поповненню ґрунтових вод та збереженню базового потоку в річках. Вони обробляють води зі стоку, фільтруючи їх субстратом у траншеї та згодом через ґрунт, ефективно видаляють забруднюючі речовини та осад за допомогою фізичної фільтрації, адсорбції матеріалом, яким встелене дно траншеї, або біохімічних реакцій у ньому чи безпосередньо у ґрунті. Функціонування в якості пасток для осадової породи, однак, не є їхнім призначенням, тому необхідною є система попереднього очищення там, де навантаження осадовою породою є високим (ідеться, наприклад, про фільтраційні смуги). Якщо конструкція не передбачає високоефективної очисної системи, найліпше інфільтраційні траншеї розміщувати поруч із непроникними поверхнями, такими як автопарковки, автомобільні дороги чи шосе, де рівень твердих часток у водах стоку низький. Найкраще вони працюють як частина більшої системи сталого очищення стоків.

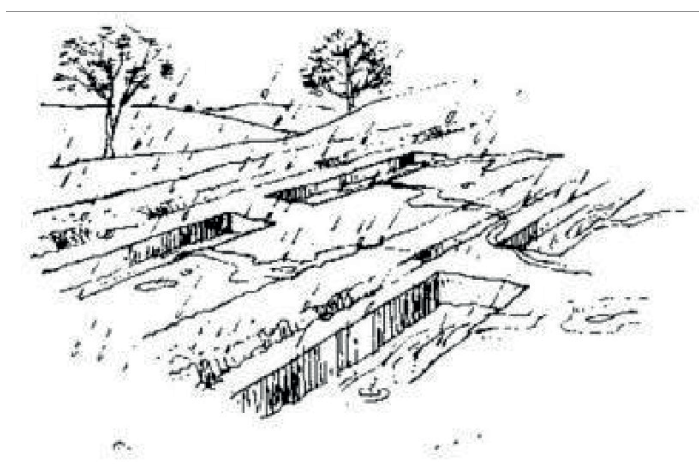
Інфільтраційні траншеї легко інтегрувати в довколишній ландшафт і спроектувати так, аби мінімізувати використання земель. Їх можна використовувати для дренажу стоків житлових та нежитлових будівель. Завдяки їхній вузькій формі інфільтраційні траншеї можливо адаптувати до різних типів місцевості; також їх можна легко інтегрувати у межі, периметр або інші невикористовувані ділянки забудовуваних територій. Інфільтраційні траншеї також ідеальні для використання навколо ігрових майданчиків, рекреаційних зон або публічного відкритого простору.

Ілюстрації:



Ілюстрація 67: кам'яна інфільтраційна траншея у місті

Джерело: Andras Kis' presentation, NWRM Workshop 1



Ілюстрація 68: інфільтраційна траншея в сільськогосподарському угідді

Джерело: Програма розвитку ООН, 2008 р., <http://www.sswm.info/category/implementation-tools/water-sources/hardware/precipitation-harvesting/field-trenches>

U09 – Дощові сади

Сектор(и): впорядкування міських територій

Визначення:

Дощові сади — невеликі сади, які використовують для акумулювання, зберігання та інфільтрації води. Для їх позначення також вживають термін «область біофільтрації», однак це поняття ширше й охоплює, наприклад, такі заходи, як формування фільтраційних смуг та валоканав.

Дощові сади розміщують на об'єктах приватної власності та прилеглих до будівель територіях задля відведення води з дахів та її акумулювання. Для цього використовують набір інструментів, який є сутолошним із дизайном ландшафту об'єкта:

- Трав'янисті фільтраційні смуги для зменшення швидкості подачі стоку та фільтрування твердих часток. Їх можна розмістити, наприклад, біля основи водовідвідних труб на дахах для того, аби сповільнити та відфільтрувати потік води до дощового саду.
- Заповнені водою ділянки для тимчасового зберігання води до моменту випаровування, інфільтрації чи поглинання рослинами. Ці області також сприятимуть додатковому осіданню твердих часточок.
- Органічні / мульчувальні ділянки для фільтрації та створення середовища, сприятливого для росту мікроорганізмів, які руйнують вуглеводневі та органічні речовини. Вони можуть бути особливо ефективними, коли дощові сади використовуються для обробки надлишку вод зі стоків.
- Садовий ґрунт для фільтрування та як субстрат для рослин. Глинистий компонент ґрунту здатен забезпечити належний рівень адсорбції вуглеводнів, важких металів і поживних речовин.
- Деревні та трав'янисті рослини, щоб перехоплювати дощовицю та сприяти випаровуванню. Рослинний покрив також захистить шар мульчі від ерозії та забезпечить поглинання рослинами забруднюючих речовин.
- Піщане дно для забезпечення належного дренажу та створення аеробних умов для садового ґрунту. Інфільтрація через піщане русло також забезпечує остаточне очищення вод стоків.

Потім відфільтрований стік або збирається й повертається в систему транспортування за допомогою підземних каналів дренажу, або (якщо дозволяють умови місцевості) проникає в навколишній ґрунт. Дощові сади призначені для утримування й очищення води стоку після частих опадів, а надлишок стоку внаслідок екстремальних погодних явищ передається іншим дренажним комплексам, які є елементами екологічної міської дренажної системи.

У дощових садах слід висаджувати аборигенні рослини, які є стійкими до нерегулярних підтоплень. Дощові сади застосовні на більшості типах забудов, також їх можна використовувати як у житлових, так і в нежитлових приміщеннях. Вони можуть мати гнучке компонування, і їх слід планувати як заходи із озеленення, підвищуючи рекреаційну / естетичну цінність об'єкта.

Ілюстрація:



Ілюстрація 69: дощовий сад

Джерело: Andras Kis' presentation, NWRM Workshop 1

U10 – Водосховища місцевого стоку (протипаводкові водосховища)

Сектор(и): впорядкування міських територій

Визначення:

Басейни затримування — це вкриті рослинністю улоговини, призначені для утримування води стоку з непроникних поверхонь і відстоювання осаду та супутніх забруднювачів. Вода, що зберігається, може повільно зливатися в сусідній водотік за допомогою регулювальних випускних структур. Протипаводкові водосховища, як правило, не допускають інфільтрації: для отримання інформації про інфільтраційні басейни, будь ласка, див. U12.

Протипаводкові водосховища спроможні забезпечити якісну воду за рахунок фізичної фільтрації (видалення твердих часток / осаду), адсорбції у навколишні ґрунти або біохімічної деградації забруднюючих речовин.

Протипаводкові водосховища — це ландшафтні території, сухі, за винятком періодів сильних опадів, які також можуть виконувати інші функції, зокрема рекреаційну. Вони ідеально підходять для використання як ігрові поля, рекреаційні зони або публічний відкритий простір. Їх можна засаджувати деревами, чагарниками та іншими рослинами, покращуючи їхній вигляд та створюючи оселища для дикої природи.

Ілюстрація:



Ілюстрація 70: інфільтраційний басейн

Джерело: [Andras Kis' presentation, NWRM Workshop 1](#)

U11 – Ставки для відстоювання стічних вод

Сектор(и): впорядкування міських територій

Визначення:

Ставки для відстоювання стічних вод — це водойми чи басейни, які мають додаткову здатність утримувати запаси води задля зменшення поверхневого стоку під час дощів. Вони складаються з постійної ділянки ставка з ландшафтними берегами та оточення задля забезпечення додаткового сховища під час дощів. Утворюються завдяки існуючим природним заглибленням, шляхом викопування нових улоговин або побудови насипів. Існуючі природні водойми не слід використовувати як водойми для відстоювання стічних вод, тому що забруднення та погіршення якості води можуть порушити / пошкодити природну екологію системи.

Ставки для відстоювання стічних вод здатні забезпечити як зменшення запасів дощовиці, так і поліпшення якості води, причому мають додаткову можливість зберігати води стоків та вивільняти їх із контрольованою швидкістю. Ставки можуть бути спроектовані для контролю вод стоків після буревіїв шляхом збереження відведення поверхневих вод та їхнього повільного випускання, коли ризик затоплення мине. Води зі стоків після кожного дощу утримують та очищують у ставку. Час утримування та спокійна течія сприяють виведенню забруднюючих речовин шляхом осаджування, тоді як водна рослинність та механізми біологічного поглинання є способами додаткового очищення води.

Ці ставки повинні мати такі ділянки:

1. осадовий б'єф або інша система попереднього очищення у верхів'ї (наприклад, як елемент управління дренажною системою у верхів'ї водойми);
2. постійний басейн, який залишатиметься вологим протягом усього року (основна ділянка очищення);
3. об'єм водосховища, тимчасово відведений для послаблення інтенсивності підтоплень і утворений ландшафтними берегами постійного басейну;
4. неглибока ділянка або вкрита водою тераса вздовж краю постійного басейну для підтримування насаджень у водно-болотних угіддях, які забезпечують екологічність, візуальну привабливість та безпеку.

Додаткові особливості конструкції ставка повинні включати аварійний водозлив для безпечного поверхневого протікання, коли водосховище переповнене, доступ для обслуговування об'єкта, берма безпеки та відповідний ландшафтний дизайн.

Належно спроектовані та доглянуті ставки не лише підтримують середовища існування рослин, які вириваються із товщі води або знаходяться під нею вздовж берегової лінії, а й можуть забезпечити ряд екологічних і візуальних переваг міського ландшафту, особливо як елементи публічних відкритих просторів. Їх можна ефективно інтегрувати в ансамблі парків завдяки гарному ландшафтному дизайнові. (Басейни, створені в основному задля благополуччя дикої природи чи інших цілей, окрім як управління стоком, також можуть бути віднесені до типу заходів, позначених як N1.)

Ілюстрація:



Ілюстрація 71: ставок для відстоювання стічної води

Джерело: <http://winnipeg.ca/waterandwaste/drainageFlooding/ponds.stm>

53 NWRM. Ілюстроване видання

U12 – Інфільтраційні басейни

Сектор(и): впорядкування міських територій

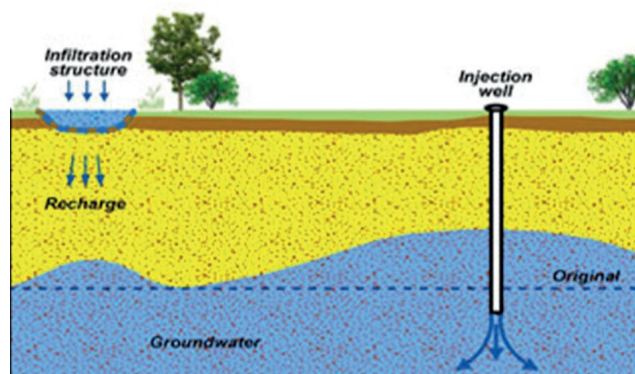
Визначення:

Інфільтраційні басейни — це вкриті рослинами заглиблення, призначені для утримування потоків води з водонепроникних поверхонь, що уможливорює акумулювання осадових порід та інших забруднюючих речовин, а також дозволяє воді проникати у ґрунти. Басейни для інфільтрації є сухими ділянками ландшафту, за винятком періодів сильних опадів, і можуть виконувати інші функції, зокрема рекреаційну. Вони є щаблем у екологічних міських дренажних системах, оскільки забезпечують зберігання стоку та контроль потоку на ділянках ландшафту, які дозволяють тимчасове водопостачання на поверхні суші, при цьому акумульовані запаси води можуть проникати в ґрунт. Інфільтраційні басейни підвищують природну здатність ґрунту до стоку води, забезпечуючи значну площу контакту з навколишнім ґрунтом, яким вода може здійснювати свій рух.

Інфільтраційні басейни також можуть діяти як «зони екологічного очищення та інфільтрації вод стоку» у місцях дрібних ландшафтних западин; як правило, вони є недостатньо осушеними та спираються на інженерні ґрунти, рослинність та фільтрацію задля зменшення стоку та видалення забруднень. Вони забезпечують якісну воду за рахунок фізичної фільтрації (видалення твердих речовин / осаду), адсорбції в навколишній ґрунт або біохімічної деградації забруднюючих речовин. Якість води, однак, є ключовим фактором у контексті інфільтраційних басейнів, оскільки є велика ймовірність того, що інфільтрація може діяти як вектор для потрапляння у ґрунтові води неякісної води. Попередня обробка може знадобитися в певних районах, перш ніж методи інфільтрації будуть придатними до застосування (наприклад, дрібні западини або басейни для утримування води). Її здійснюють для того, щоб зменшити навантаження води осадовою породою та утримувати важкі метали та нафтопродукти.

Інфільтраційні басейни можуть забезпечити додаткові переваги. Вони ідеально підходять для використання як ігрові поля, рекреаційні зони або публічний відкритий простір. Їх можна засаджувати деревами, чагарниками та іншими рослинами, покращуючи їхній візуальний вигляд та створюючи місця прихистку / оселища для дикої природи. Вони підвищують вміст вологи у ґрунті та допомагають заряджати ґрунтові води, тим самим пом'якшуючи проблеми низьких річкових потоків.

Ілюстрація:



Ілюстрація 72: схема, що пояснює принцип регульованого поповнення запасів ґрунтових вод

Джерело: Andras Kis' presentation, NWRM Workshop