

## РЕГІОНАЛЬНИЙ СЕМІНАР-ТРЕНІНГ

для проєктантів та інженерів, залучених до будівництва лісових доріг,  
з України, Білорусі та Балканських країн

### КРАЩІ ПРАКТИКИ СТВОРЕННЯ МЕРЕЖІ ЛІСОВИХ АВТОДОРІГ: будівництво доріг на сталих засадах та мінімізація впливу на довкілля

#### Розділ 1

### Вступ до теми «Передовий досвід будівництва доріг з низькою інтенсивністю руху»

#### Вступ

#### **Чому для нас важливі дороги з низькою інтенсивністю руху та сільські дороги?**

- Від 60 до 70 % доріг в більшості країн світу є дорогами з низькою інтенсивністю руху та дорогами без твердого покриття;
- Половина доріг в Сполучених Штатах не мають твердого покриття;
- В сумі витрати на дороги з низькою інтенсивністю руху складають велику частину витрат штатів, округів, муніципалітетів та агентств. Проста непокрита дорога може коштувати від \$5,000 до \$20,000 за кілометр. Дорога, покрита гравієм може коштувати більш, ніж \$50,000 за кілометр. Високоякісні магістральні дороги часто коштують більш, ніж \$500,000 за кілометр.
- Сільські дороги часто мають суттєвий негативний сукупний вплив на навколишнє середовище;
- Неякісний дренаж і оголена земля уздовж доріг часто призводять до суттєвих проблем з ерозією та замулюванням;
- Важливим питанням на сільських дорогах також є безпека. На сільських дорогах трапляється багато смертельних аварій, головною причиною яких є неякісна дорога;
- Не існує центральної бази інформації по сільським дорогам. Вся інформація розосереджена в різних місцях.

#### **Що таке дорога з низькою інтенсивністю руху?**

Існують різні визначення, але більшість місцевих сільських доріг мають відносно низький рівень інтенсивності рух транспорту. AASHTO (2001) визначає дорогу з низькою інтенсивністю руху, як дорогу, що має середній добовий рух транспорту (СДР) 400 або менше автомобілів. Більшість доріг Системи Національних Лісів США і багато інших сільських доріг рахуються дорогами з **“дуже” низькою інтенсивністю руху**, бо СДР на них складає близько 50 автомобілів. Більшість цих доріг не мають покриття, а ті, які частіше використовуються, мають полотно з з добавками або прошарками різного типу.

#### **Основні напрямки використання доріг з низькою інтенсивністю руху.**

Дороги з низькою інтенсивністю руху є необхідними суспільству для доставки товарів та послуг в сільські місцевості. Важливі напрямки їх використання включають:

- Вони дають змогу розвивати сільські регіони, засоби для існування в них, а також покращити якість життя;
- Ці дороги забезпечують необхідний зв'язок між сільськими місцевостями та містами;

- Вони допомагають сільським громадам та регіонам з виробництвом та захистом ресурсів, таких як: сільське господарство, заготівля лісу, видобувна галузь чи випасання худоби;
- Сільська дорога забезпечує багатьом громадам доступ до послуг електропостачання, покращення якості питної води і системи каналізації, залучення вчителів до роботи в місцевих школах, полегшення доступу до ринків для сільськогосподарських та інших товарів;
- Їх наявність дозволяє отримувати технічну підтримку від державних органів влади і кредитних установ.

### **Найбільш поширений вплив доріг з низькою інтенсивністю руху на навколишнє середовище**

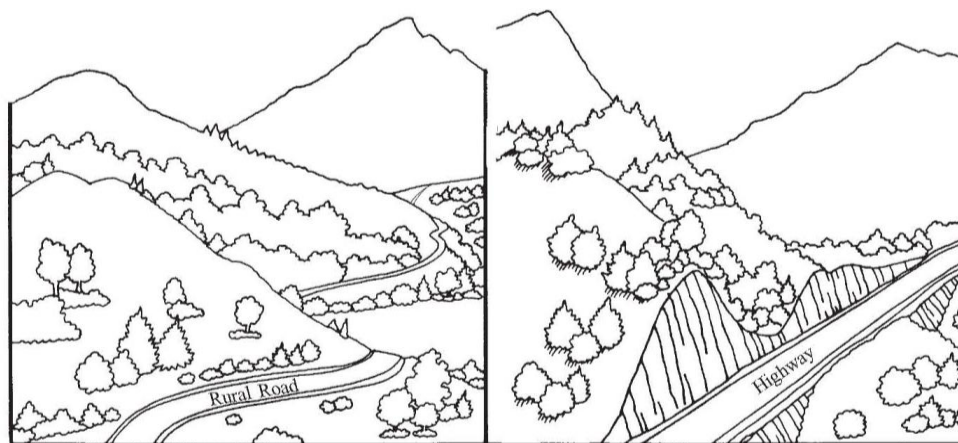
Нам потрібні дороги в більшості регіонів, але не слід забувати про їх вартість та вплив! Дороги можуть впливати прямо або мати непрямий вплив на навколишнє середовище, при чому цей вплив може бути позитивним або негативним. Соціальні та економічні переваги – це, в більшості випадків, приклади позитивного впливу. Деякі з поширених прикладів негативного впливу доріг включають:

- Утворення наносів та погіршення стану води.
- Загибель диких тварин і порушення середовища їх існування;
- Бар'єри для риб та водних організмів;
- Поширення інвазивних видів і шкідливих рослин;
- Нелегальні вирубки лісів та мисливство через полегшення доступу дорогами до місцевості; а також
- Зміни в землекористуванні та соціальних умовах, особливо вздовж самих доріг.

Багато з цих негативних наслідків можна усунути або мінімізувати шляхом здійснення належного екологічного аналізу, планування та проектування, за допомогою відповідних стандартів проектування, впровадження пом'якшувальних заходів, і ретельного обслуговування доріг.

На малюнку 1.1 показано мінімальний вплив сільської другорядної дороги, порівняно з автомобільною магістраллю.

**Належні стандарти проектування повинні враховувати міркування потреб користувачів доріг, витрат, безпеки та впливу на навколишнє середовище.**



Малюнок 1.1 Вплив різних стандартів проекту на будівництво і зміну ландшафту

Екологічний аналіз, що включає **міждисциплінарний підхід**, залучення спеціалістів з усіх видів ресурсів, повинен бути застосований в ході планування та проектування дороги, щоб визначити можливі наслідки та відповідні заходи їх пом'якшення.

Будівництво в національних парках і навколо них, заказниках чи лісах може мати негативний вплив, особливо щодо місцевих жителів або корінних народів. В деяких вразливих регіонах дороги будувати взагалі не слід, бо їх вплив та зміни, спричинені ними, часто можуть бути незворотними.

#### НОТАТКИ:

---

---

---

### **Як побудувати гарну дорогу з низькою інтенсивністю руху?**

Розумна "Дорожня інженерія" включає в себе поєднання **трьох основних компонентів**:

1. **Застосування доцільних, базових проектно-технічних понять**, включаючи:
  - розумне планування транспорту та розташування
  - аналіз водовідведення
  - стабільність відкосів
  - правильний вибір матеріалів для будівництва дороги та
  - обслуговування всіх споруд;
2. **Розуміння екологічних проблем та застосування практичних заходів їх пом'якшення**, таких як:
  - екологічний аналіз
  - міркування щодо потенційних соціальних проблем
  - боротьба проти наносів та ерозії
  - проходження риби та диких тварин
  - контроль над інвазивними видами
3. **Використання належних, інноваційних технологій** з метою сприяння проведенню робіт з найвищою економічною ефективністю, включаючи:
  - геоінформаційні системи та карти
  - геосинтетичні матеріали
  - безтраншейні технології
  - методи механічної стабілізації земельних споруд, і
  - звичайні інструменти, виходячи з особливостей ділянки чи місцевості.

Проектування та будівництво дороги - це процес.

Стабільна, безпечна, економічно ефективна дорога з мінімальним впливом на навколишнє середовище потребує поєднання елементів планування, розташування дороги, проекту, будівництва і контролю якості, а також обслуговування. Найкращим методом пом'якшення впливу дороги на навколишнє середовище є належне планування та хороший проект дороги:

- Екологічний аналіз необхідно зробити в першу чергу, щоб він став невід'ємною частиною процесу планування. Спілкування між всіма зацікавленими сторонами є надзвичайно важливим!;

- Розташування дороги необхідно вирішувати таким чином, щоб оптимізувати використання дороги і уникнути затратних, проблематичних і таких ділянок, які спричинять небажані наслідки в навколишньому середовищі;
- Проектування дороги включає в себе більшість аспектів дорожнього шаблону і дренажу, і є тим етапом, коли розробляють заходи з пом'якшення наслідків;
- Для виконання проекту необхідні належні будівельні технології. Будівництво вимагає відповідного рівня контролю якості і, часто, також відбору зразків та тестування;  
Запам'ятайте: "Ви отримуєте не те, на що очікуєте, а те, за виконанням чого ви прослідкували!";
- Кожна дорога, навіть, дуже якісно збудована, потребує постійного та довгострокового обслуговування. Хороше планування, проектування і будівництво лише зменшують обсяги необхідного обслуговування; а також
- По-сезонно потрібно закривати дороги, на яких утворюються колії, та ліквідувати непотрібні дороги, де це можливо.

Проектування доріг та залучення заходів для захисту навколишнього середовища включають декілька ключових проектних задач, а саме:

- Переходи через природні водні потоки мають бути ретельно вибрані, запроєктовані, захищені та мають мати відповідний розмір. Споруди, які використовують для переходів - це мости, переправи та водопропускні труби;
- Належний поверхневий дренаж важливий для уникнення швидких, концентрованих потоків води на дорожньому полотні, в кюветах, і на випускних отворах труб поперечного дренажу;
- Дороги необхідно обладнати стабільними відкосами і насипами з використанням таких заходів стабілізації, як дренаж, насадження та підпірні споруди чи стіни, де це доцільно;
- Дороги в ідеалі мають бути покритими якісними дорожніми матеріалами для підтримки структури, контролю над ерозією та комфорту водіїв. У випадку використання низькосортних матеріалів результат може бути непередбачуваним. Розробка нових місць добування матеріалів для будівництва дороги може суттєво зменшити затрати, але ці ділянки пізніше повинні бути відновлені;
- На кінець, заходи контролю над ерозією повинні бути невід'ємною частиною кожного проекту. Схили ярів, де це необхідно, потрібно укріпити. Зазвичай, яри з часом лише збільшуються.

Кожен з вище описаних пунктів є важливою складовою хорошої дороги! Деталі проекту можуть відрізнятись у випадках специфічних географічних та кліматичних регіонів. Тож місцевий досвід і знання є дуже важливими для будівництва сільських доріг.

## НОТАТКИ:

---



---



---

## Передовий досвід управління

**Передовий досвід управління або "ПДУ"**, це ті принципи та інженерно-технічні заходи, за допомогою яких можна захистити якість води і покращити функції дороги, за умови їх правильного застосування. ПДУ також являє систему заходів належного проектування та будівництва доріг, які можуть знизити довгострокові затрати на утримання доріг, запобігати руйнуванню, усунути необхідність постійних ремонтів та в цілому зменшити обсяги робіт з обслуговування доріг.

Ключовими задачами передового досвіду управління є:

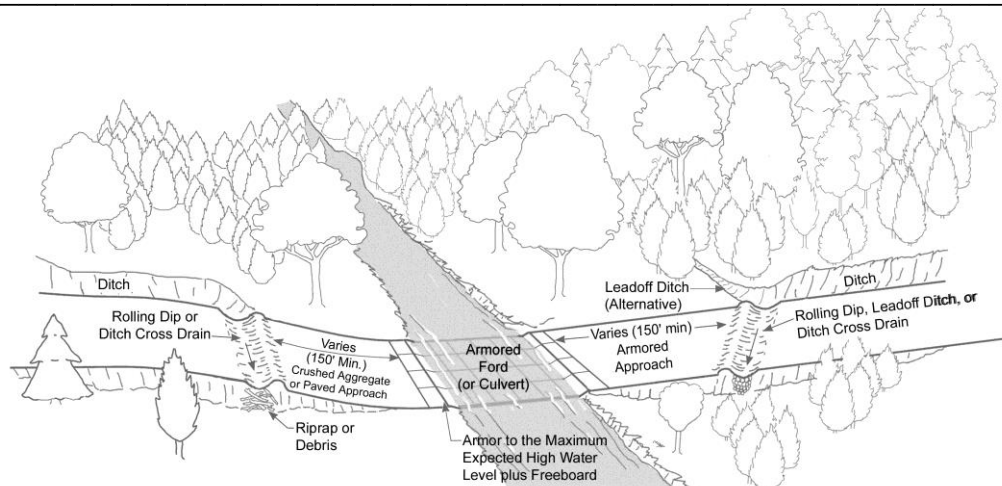
- Створення безпечного, економного, нешкідливого для довкілля і практичного проекту будівництва дороги, який розроблений виходячи з потреб користувачів та з метою їх задоволення;
- Захист якості води та зменшення кількості наносів, що скидається у водойми (див. Малюнок 1.2);
- Уникнення конфліктів щодо користування землею;
- Захист вразливих регіонів та зменшення впливу на екосистеми;
- Збереження природніх русел, природніх потоків та річок, а також збереження проходів для водних організмів;
- Мінімізація пошкодження поверхні та системи природнього водовідведення (див. Малюнок 1.3);
- Мінімізація впливу на життя диких тварин, їх загибель та порушення середовища існування;
- Забезпечення захисту на випадок злив та бурь або продовження тривалості користування дорогою.

### НОТАТКИ:

---

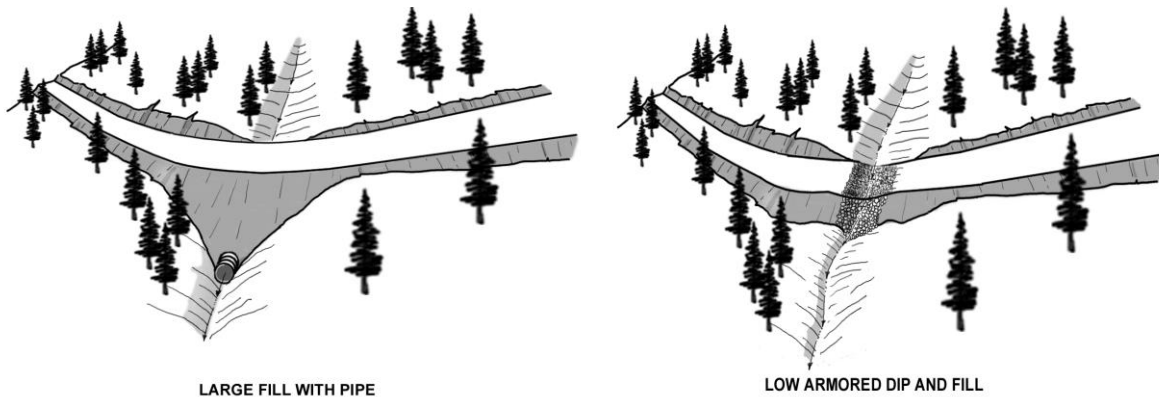
---

---



Малюнок 1.2 Заходи захисту від вимивання на переході через потік



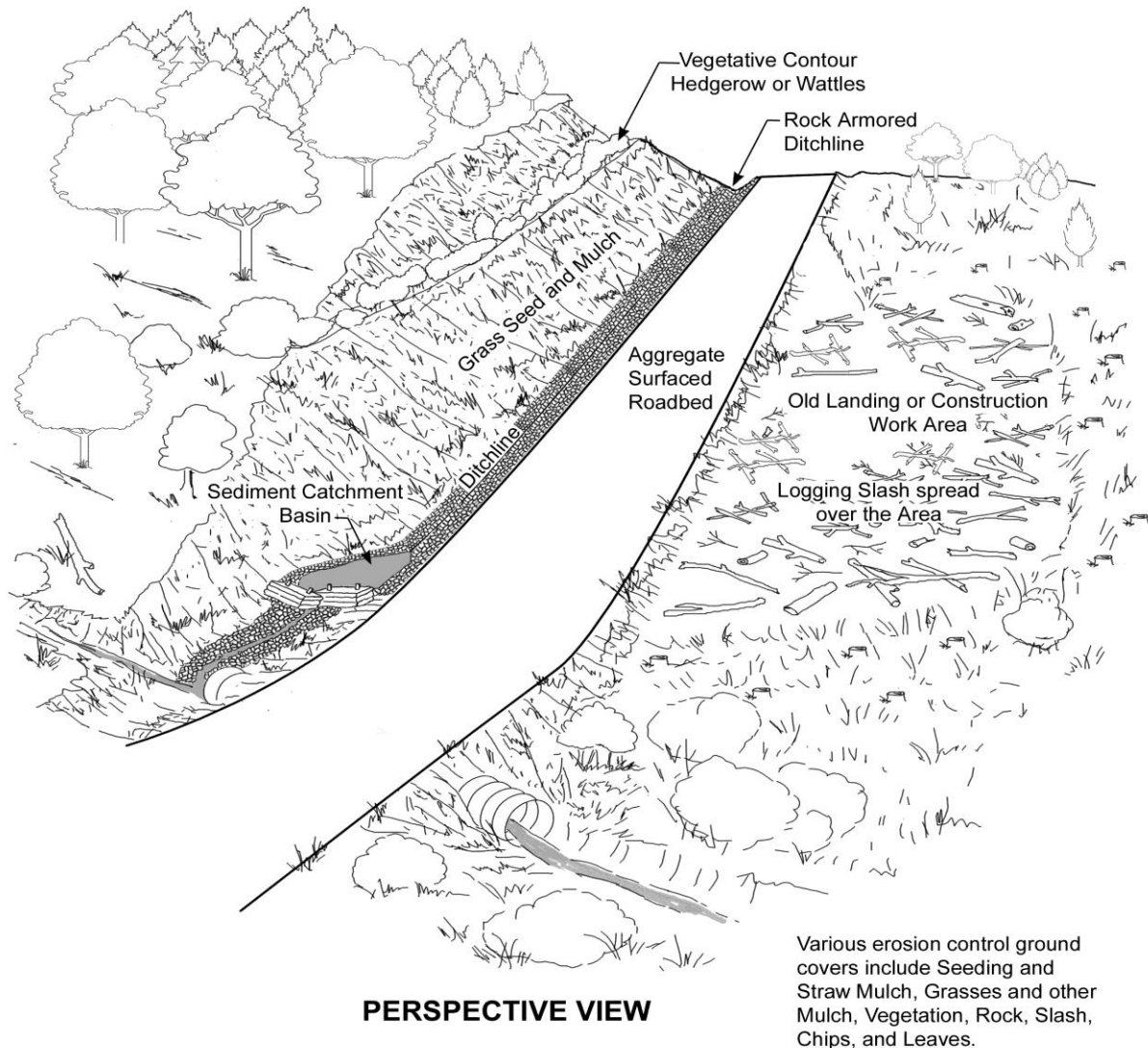


Малюнок 1.3 Вибір між високим або низьким насипом з укріпленням перепуском води на дорозі з низькою інтенсивністю руху, що дозволяє мінімізувати пошкодження поверхні

Для того, щоб збільшити ефективність використання і знизити наслідки впливу доріг, застосовують наступні ключові положення передового досвіду:

- Залучення користувачів доріг та населення, якого це стосується;
- Мінімізація ширини дороги та площі її впливу, за умови, що дотримані всі умови безпеки на ній;
- Уникнення проблемних ділянок, таких як: місця з надмірною вологою, стрімкі схили, нестабільний ґрунт;
- Проектування переходів через потоки з достатньою пропускною здатністю і заходами захисту;
- Уникнення відхилення від структури розташування природнього дренажу;
- Контроль над водовідведенням та потоками води на поверхні дороги і в кюветах;
- Мінімізація "з'єднання" дороги з природніми потоками, та запобігання "здатності відхилення" струмків від їх природнього русла;
- Передбачення проектом місць перетину для диких тварин та водних організмів;
- Запобігання поширенню шкідливих, екзотичних або інвазивних видів рослин;
- Використання стабільних кутів спорудження відкосів та насипів з метою мінімізації їх руйнування;
- Проведення необхідних заходів стабілізації схилів для зменшення загрози зсувів та використання відповідних споруд і дренажу;
- Стабілізація поверхні дорожнього полотна, щоб отримати ефективну структуру дороги;
- Розробка кар'єрів для добування дорожніх матеріалів, які пізніше повинні бути рекультивовані;
- Застосування заходів боротьби з ерозією відкритого ґрунту (див. Малюнок 1.4), заходів для укріплення ярів;
- Планування та формування бюджету для ретельного поточного та періодичного обслуговування доріг;
- Контроль за користуванням дорогою або закриття непотрібних доріг, де це можливо;
- Використання інноваційних, належних технологій, де це економічно доцільно; а також

- Наявність компетентного, підготовленого персоналу для будівництва, управління, і обслуговування системи доріг.



Малюнок 1.4 Заходи боротьби з ерозією вздовж дороги та на всій ділянці, на яку вона впливає

Ключем до будівництва та обслуговування хорошої дорожньої системи з низькою інтенсивністю руху є підбір та збереження команди хороших, підготовлених та досвідчених інженерів! Вони можуть дати оцінку проблемі, взяти до уваги місцеві умови та ресурси, розробити доцільний проект, застосувати або за необхідності адаптувати передовий досвід.

**“Ідей зазвичай достатньо, а от людей, що їх втілюють, обмаль” (А. Ейнштейн).**

## Основні джерела літератури

---

- Американська асоціація працівників галузі будівництва державних автомобільних доріг і транспорту. 2001. Посібник з проектування доріг з дуже низькою інтенсивністю руху (ADT <400). Вашингтон, округ Колумбія. 96с. (ISBN 1-56051-166-4). [Інтернет] <http://www.transportation.org>
- Агентство з охорони навколишнього середовища. Проект- 2001. Заходи Національного контролю над джерелами неточечного забруднення від лісового господарства. EPA Договір № 68-C7-0014, Робоче завдання # 2-20. Підготовлено на замовлення Агентства водних ресурсів Агентства США з охорони навколишнього середовища, Tetra Tech, Fairfax, штат Вірджинія
- Келлер, Дж; Шерар, Дж, 2003; Передовий досвід будівництва доріг з низькою інтенсивністю руху. Практичний посібник, Політехнічний інститут Вірджинії, у співпраці з Лісовою службою МСХ США та Агентства США з міжнародного розвитку, Блексбург, штат Вірджинія. 158 стор.
- Департамент сільського господарства США, Лісова служба. Проект 2005. Передовий досвід управління лісовими дорогами: основи практичної діяльності. Вашингтон, округ Колумбія: співпраця між Міністерством сільського господарства США, Лісова служба, і Агентством США з охорони навколишнього середовища. 24стор.
- Департамент природних ресурсів штату Вісконсін. 1995; Передовий досвід управління, практичний посібник по лісозаготівлі та охороні природних водних ресурсів, управління Лісовим господарством штату Вісконсін, Публікація № FR093. Березень. Медісон, Вісконсін. 76 стор.