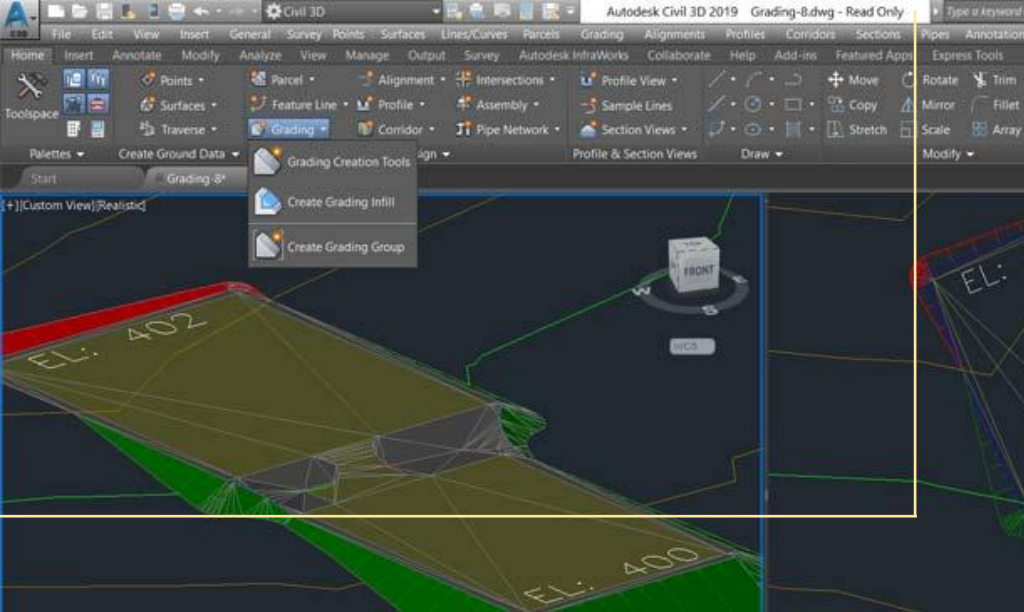
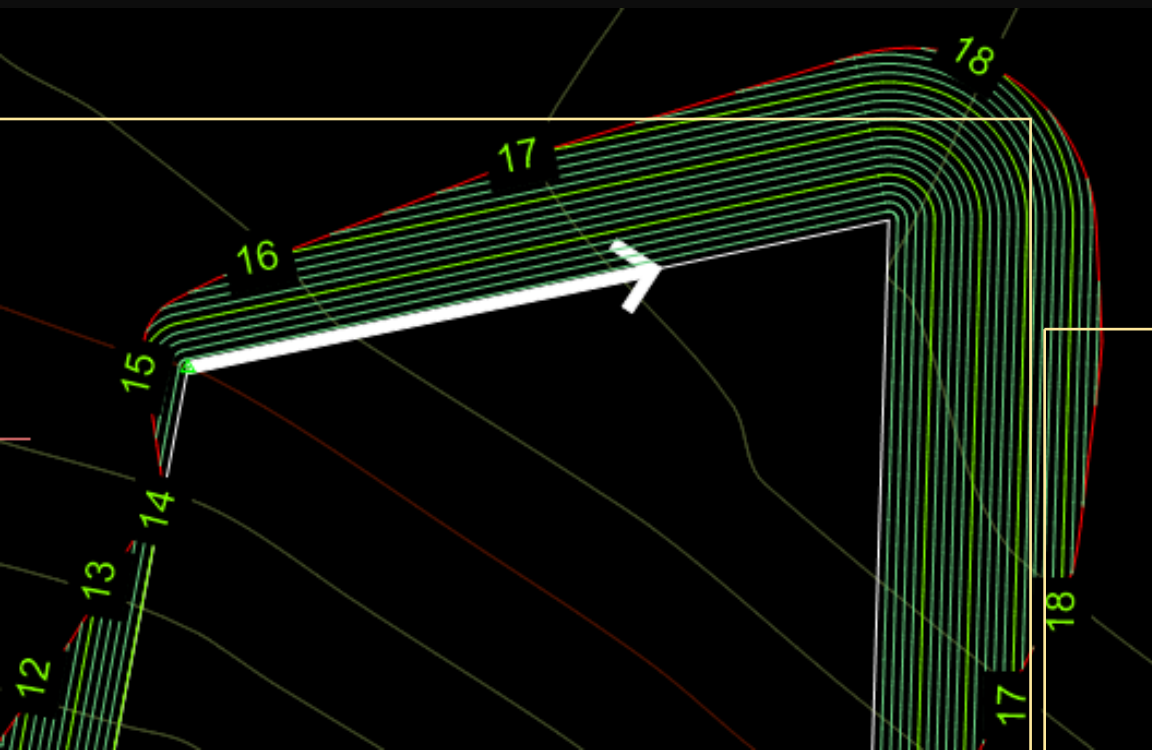


**Цифрове
проєктування
будівель і
споруд**

Лекція 6. Виконання профілювання в
середовищі AutoCAD Civil 3D



Профілювання визначає безпеку, економічність і довговічність гірничих робіт, оскільки точна просторово-геометрична модель уступів і відвалів задає допустимі кути, обсяги виїмки та параметри стійкості. У середовищі AutoCAD Civil 3D інженер оперативно моделює різні конфігурації, одночасно оцінюючи об'єми, осідання й дренаж, що уможливлює раціональне розміщення відходів і гарантоване відведення води. Отже, профілювання слугує фундаментом для технічно обґрунтованого, екологічно безпечного й економічно ефективного проектування кар'єрів.



Профілювання (Grading) у середовищі AutoCAD

Civil 3D вирішує три ключові завдання

1

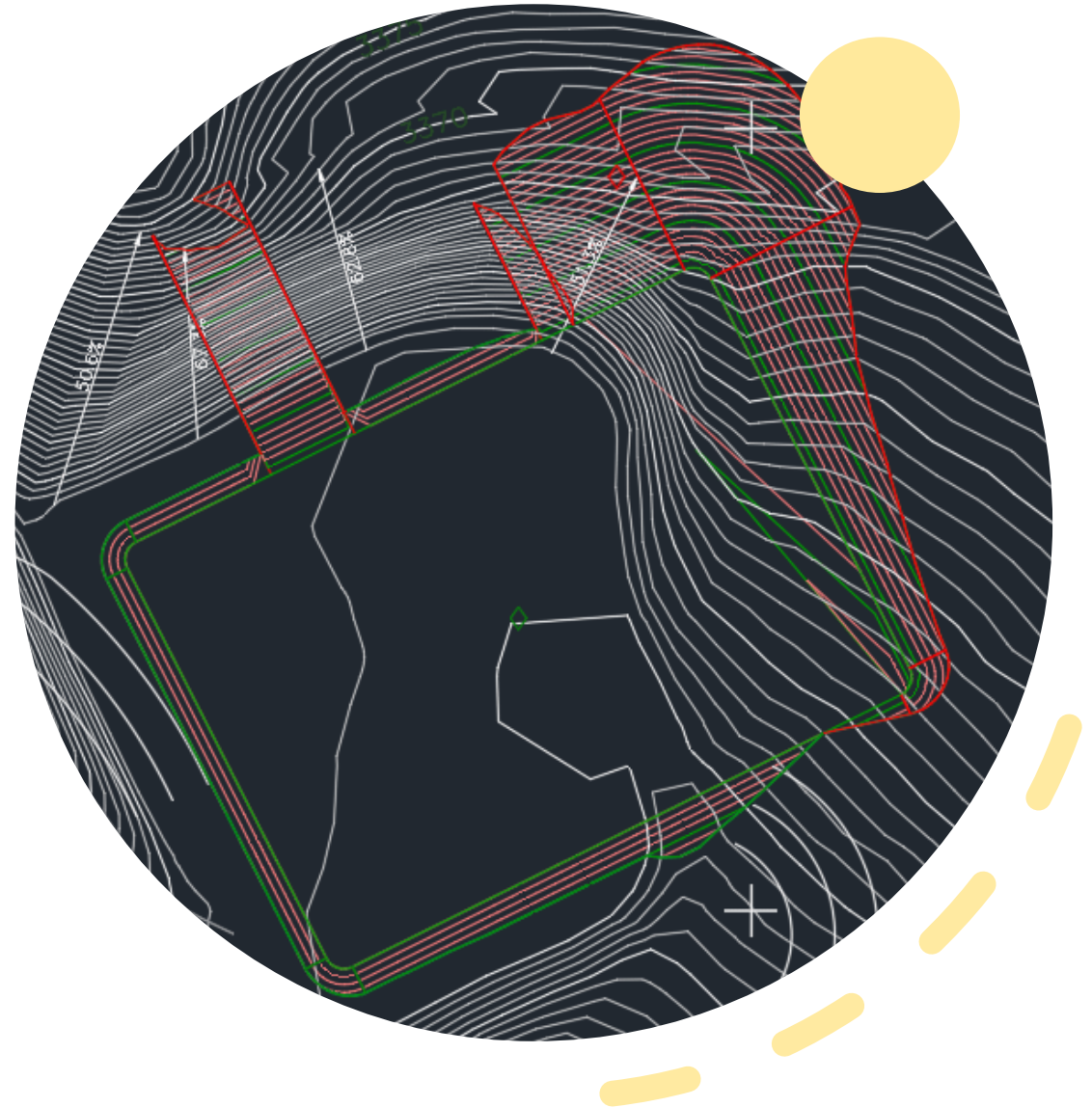
Формування геометричних параметрів кар'єрного поля з урахуванням стійкості бортів, нормативів безпечних берм та оптимального співвідношення виїмки-насипу.

2

Організація відвальних робіт шляхом точного моделювання конфігурації ярусів, контролю об'ємів та оцінки довгострокових деформаційних процесів у тілі відвалу.

3

Проектування дренажних систем на основі ухилів і пропускної здатності каналів, що виключає ризик підтоплення і забезпечує екологічні нормативи водовідведення.



Особливості профілювання

**Критеріальна
керованість**

Динамічність

**Вбудований
баланс
об'ємів**

Ієрархічність

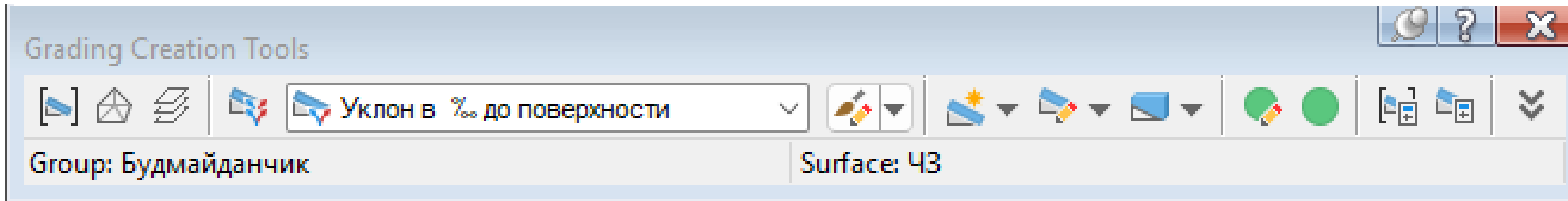
конфігурацію
визначають
правила, а не
окремі вершини

будь-яка
модифікація
окремих елементів
або цільової
поверхні миттєво
перебудовує
модель

система
автоматично
обчислює
виймку/насип, що
критично для
планування
гірничих робіт

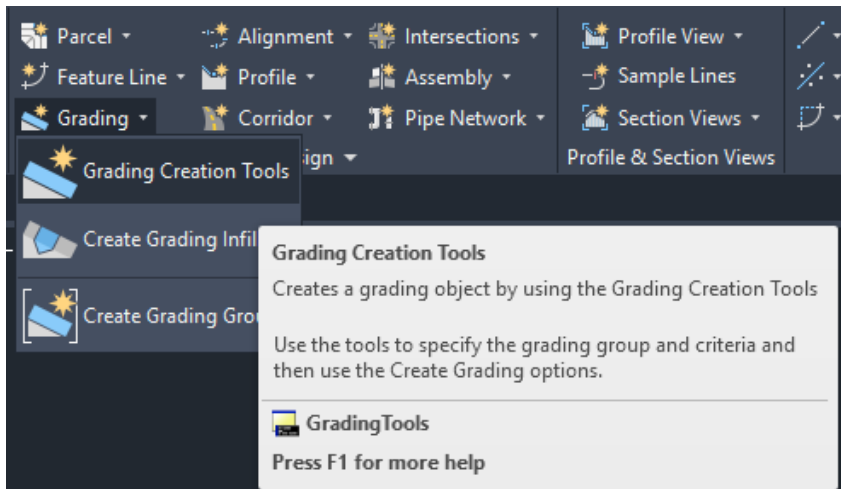
об'єкти групуються
за «Grading Group»
і
підпорядковуються
єдиній поверхні,
спрощуючи
контроль взаємодії

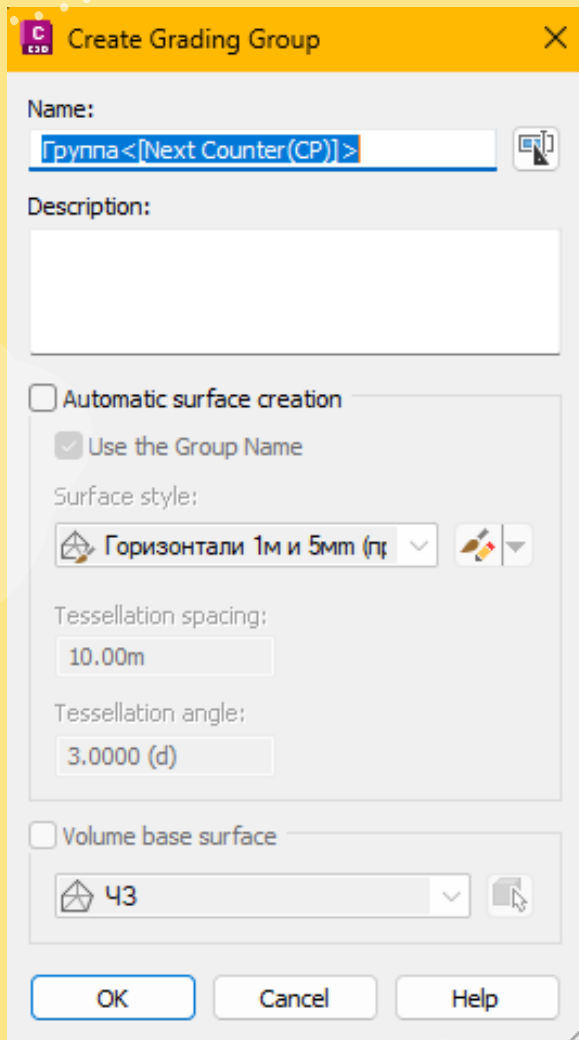
У середовищі AutoCAD Civil 3D
поняття **профілювання (Grading)**
означає формування штучної
топографії — динамічної системи
укосів, терас і насипів шляхом
застосування заданих
геометричних критеріїв (кут укосу,
відступ, напрямок зростання) до
початкової лінії «лінія відбивки» і
доведення її до цільової поверхні



Grading Creation Tools

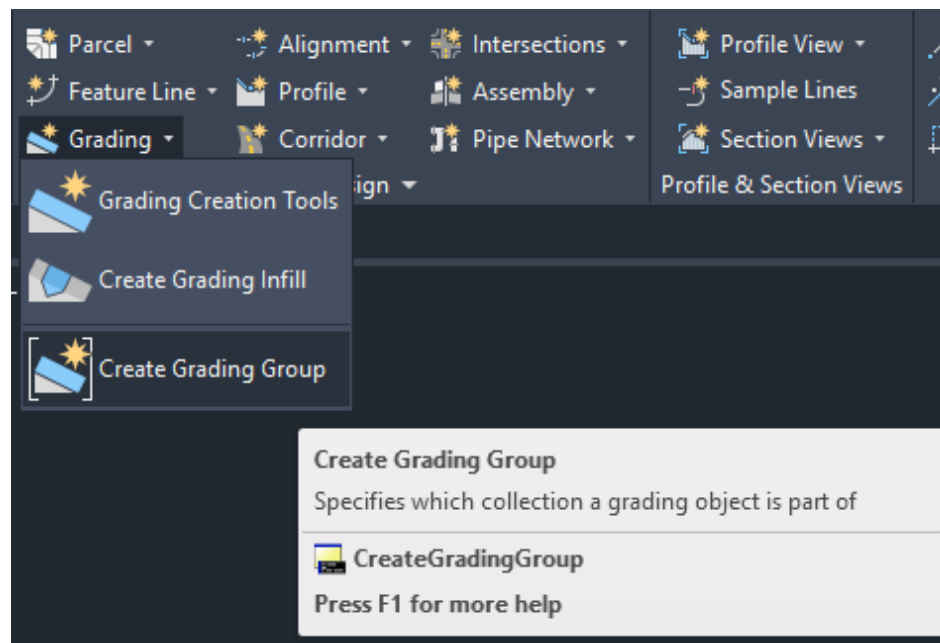
Це «панель дій», з якої починається будь-яке профілювання. Інженер вибирає базову *Feature Line*, задає набір критеріїв (cut, fill, mixed, відсотковий ухил, фіксована висота чи відстань) і отримує інтерактивний попередній перегляд укосу. Інструмент підтримує миттєве копіювання параметрів між ділянками, автоматичне «мітерування» кутів, створення переходів (infill) і формування службової поверхні («grading surface»), що одразу підпадає під об'ємні розрахунки

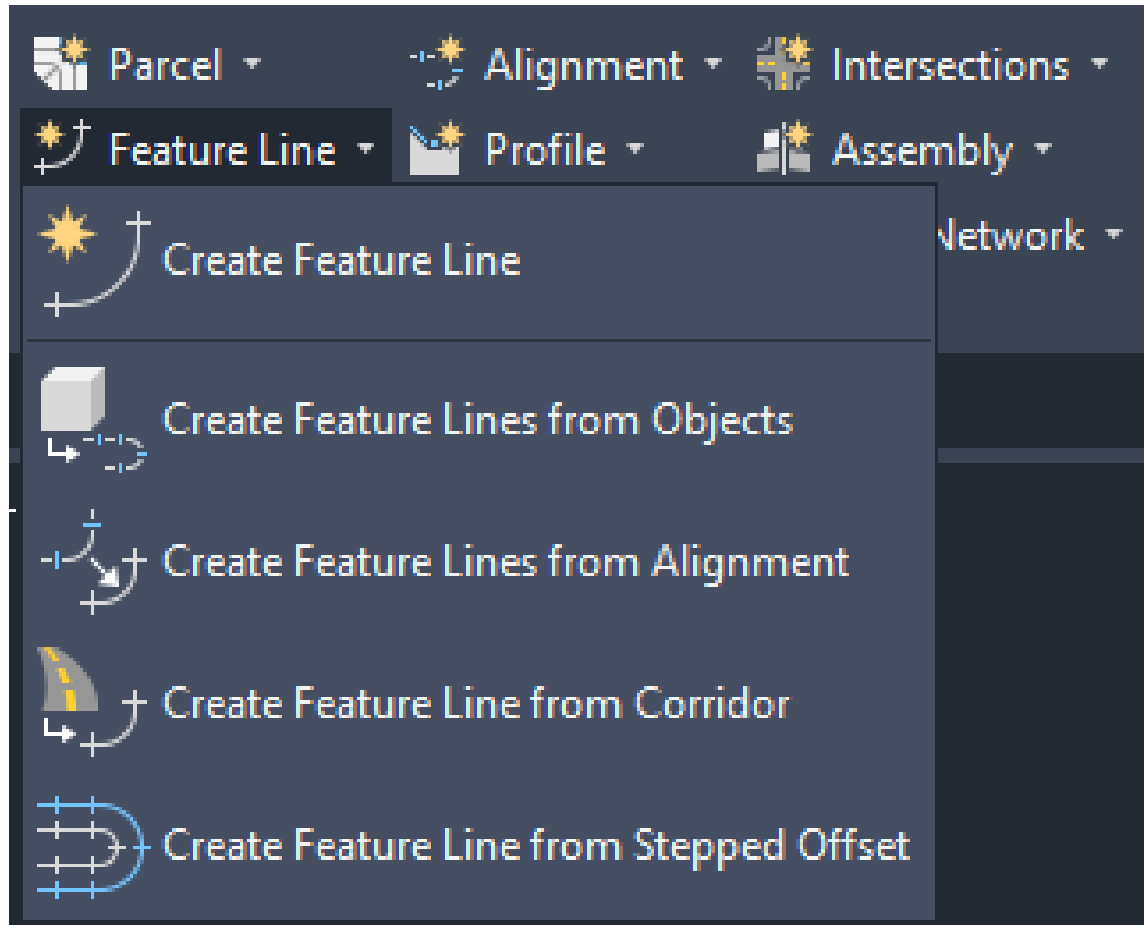




Grading Groups

Grading Group – це сукупність взаємодіючих grading-об’єктів і пов’язана з ними поверхонь. Роздільне групування дозволяє, по-перше, ізолювати різні зони (наприклад, відвал і дренажний канал), аби їхні укоси не «врізалися» один в одного, а по-друге, вести окремий баланс мас ґрунту для кожної функціональної підсистеми. Поверхня групи може автоматично оновлюватися або бути «замороженою» для сценарного аналізу, що спрощує оцінку стабільності та вартості робіт.





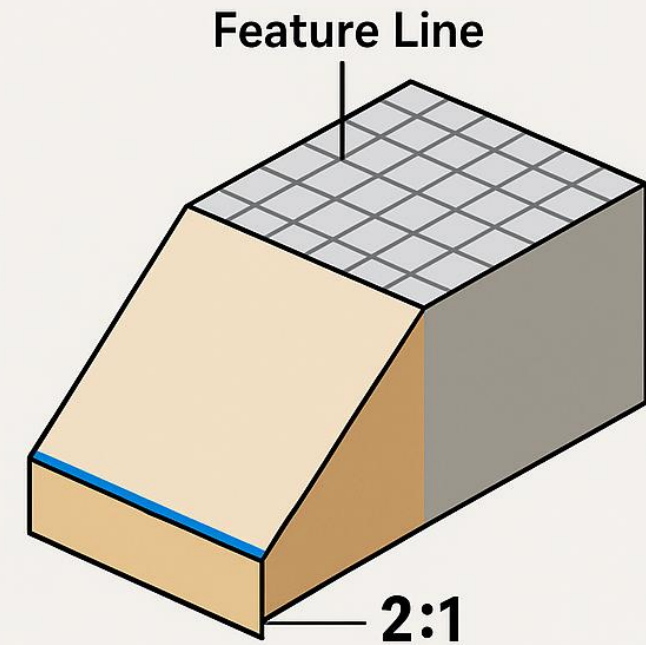
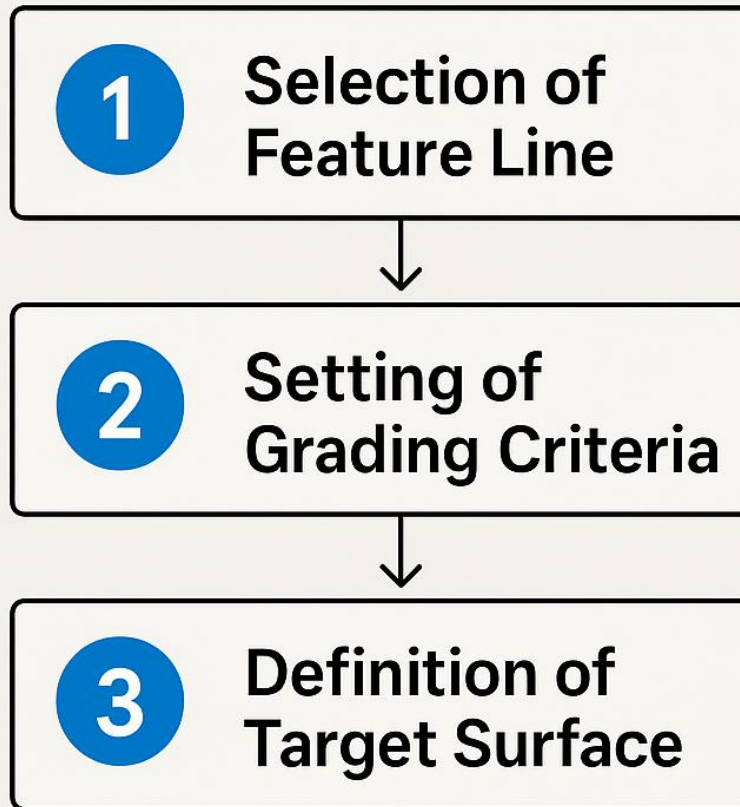
Feature Lines

Feature Line – просторова (3D) полілінія з індивідуальними відмітками у вершинах; саме вона слугує «скелетом» майбутнього укосу.

Лінії можна створювати з існуючих 2D-об'єктів, коридорів чи поверхонь, а також вручну призначати їм висоти й градієнти. У профілюванні вони виконують подвійну роль: задають контур виїмки/насипу та функціонують як «breakline» новоствореної поверхні, гарантуючи її коректне триангулювання. Будь-яка правка висоти або позиції вершини миттєво перебудовує залежні grading-об'єкти, що зменшує ризик людської помилки при оперативних змінах проекту

Процедура побудови grading-об'єкта у Civil 3D складається з трьох взаємопов'язаних етапів, кожен із яких задає базові обмеження геометрії, кінематичні правила її розвитку та спосіб прив'язки до реального рельєфу.

Procedure of Grading Creation in Civil 3D



Встановлення критеріїв (Grading Criteria)

На другому кроці інженер застосовує до базової лінії набір параметричних правил, які визначають «поведінку» укосу. У діалоговому вікні *Grading Creation Tools* обирають метод (проекція за кутом, за відстанню, до фіксованої відмітки або комбінований) і задають три ключові атрибути.



Визначення цільової поверхні (Target Surface)

Третій етап фіксує топологічний контекст: система повинна «знати», до чого підводити укіс. У більшості гірничих проєктів цільовою поверхнею виступає актуальна цифрова модель рельєфу (Existing Surface), однак це може бути й будь-яка тимчасова або проєктна поверхня (наприклад, попередньо змодельований ярус відвалу).

Після зв'язування з поверхнею система активує дві групи налаштувань. Перша – **крутизна укосів**, що безпосередньо впливає на коефіцієнт стійкості схилів і визначається ґрунтово-геомеханічними характеристиками масиву. Друга – **тип профілювання**.

