

ALLIANCE
Action Sports Experts

MŰSZAKI ÉS KÖRNYEZETI KONCEPCIÓTERV

Kezdő MTB Flow nyomvonal
Mátraszentistváni Sípark

2025.10.13.



KEREKPÁLYA.HU
EST.2010

TARTALOMJEGYZÉK:

1. Bevezetés és a projekt áttekintése	4
2. Alkalmazott szabványok és legjobb gyakorlatok útmutatói	7
2.1 IMBA nyomvonal-szabványok és irányelvek	7
2.2 Osztrák ÖNORM L1123 szabványnak való megfelelés	8
3. A nyomvonal tervezése és kialakítása	9
3.1 Vezetés és elrendezés áttekintése	9
3.2 Nyomvonal-geometria és keresztmetszet	13
4. Technikai pályaelemek	16
4.1 Kanyarok	16
4.2 Hullámok	18
4.3 Dupla hullámok	20
4.4 Asztalos ugrók	22
4.5 Egyéb elemek és jellemzők	25
5. Kivitelezési módszertan és terv	26
5.1 Kivitelezés előtti előkészületek	26
5.2 Földmunka és nyomvonalképzés	27
5.3 Felületképzés és befejező munkák	28
5.4 Géppark és munkaerő	30
5.5 Minőségellenőrzés és tesztelés	31
6. Becsült földmunka, anyagfelhasználás és területigény	31
7. Környezeti szempontok és mérséklő intézkedések	32
7.1 Talajvédelem és eróziókontroll	33
7.2 Hidrológia és vízgazdálkodás	34
7.3 Növényzet és élőhely	35
7.4 Fenntarthatóság és hosszú távú környezeti integráció	36
8. Megszüntetési és helyreállítási terv	37
9. Karbantartási és üzemeltetési terv	39
10. Összegzés	41

1. BEVEZETÉS ÉS A PROJEKT ÁTTEKINTÉSE

Ez a dokumentum a Mátraszentistváni Sípark területére tervezett új *Green Circle* (kezdő szintű) flow nyomvonal műszaki és környezeti koncepciótervét mutatja be. A nyomvonal családbarát, gyermekek és kezdő kerékpárosok számára is alkalmas lejtős mountain bike pályaként kerül kialakításra, nemzetközileg elismert nyomvonalépítési szabványok szerint. A terv az International Mountain Bicycling Association (IMBA), az osztrák ÖNORM L1123 (nyomvonal- és környezetvédelmi) szabványok, valamint a Professional Trail Builders Association (PTBA) legjobb gyakorlati irányelveinek integrálásával készül.

Helyszín áttekintése

A Mátraszentistváni Sípark egy jól ismert téli sportközpont Magyarországon, a Mátra hegység felső részén, 783 és 878 méter közötti tengerszint feletti magasságban. A sípark elismerten családbarát úti cél. A tervek szerint új ülőlift épül, valamint az egyik sípálya megújul. A pálya áthalad egy murvás helyi úton, egy aszfaltozott regionális úton és egy meglévő parkolón. A murvás út fölé híd, az aszfaltút fölé alagút épül, a parkolót pedig ebben a szakaszban megszüntetik.

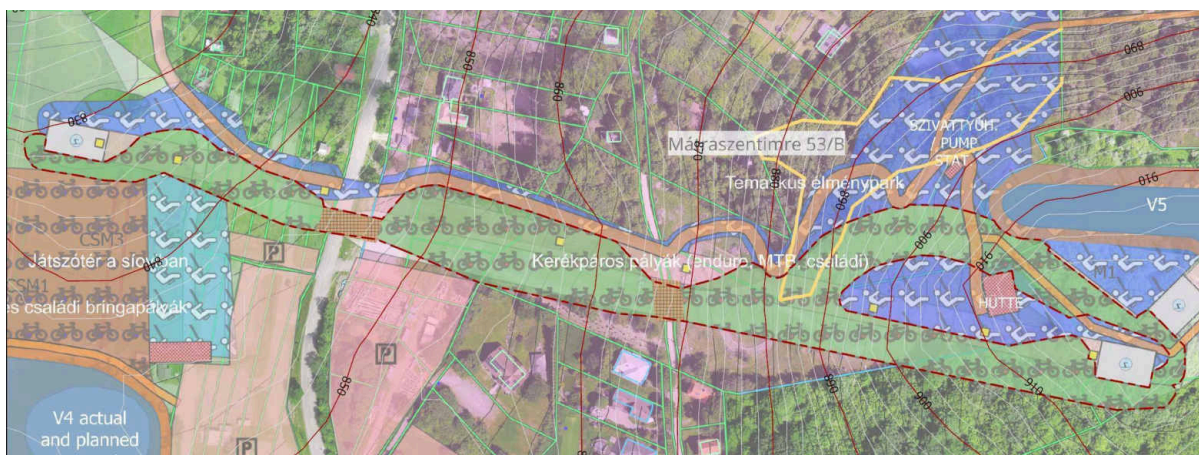
A menedzsment világos stratégiai célként fogalmazta meg, hogy a működést a téli szezonon túlra is ki kell terjeszteni, a meglévő infrastruktúra kihasználásával egész évben szeretnének látogatókat vonzani. Egy mountain bike nyomvonalhálózat kiépítése szorosan illeszkedik ehhez a stratégiához, és kihasználja azt a globális trendet, amely szerint a síközpontok négyévszakos élményparkká alakulnak át.

Domborzati és geológiai elemzés

A tervezett nyomvonal egy jól meghatározott, 20–25 méter széles korridoron belül halad majd, amely a megújítás alatt álló sípálya területén helyezkedik el, és 95 méter szintkülönbséget használ ki. Ez a korridor egy korábban már bolygatott, füves hegyoldalon fekszik, amely télen sípályaként szolgál, így nincs szükség jelentős új területfeltárássra.



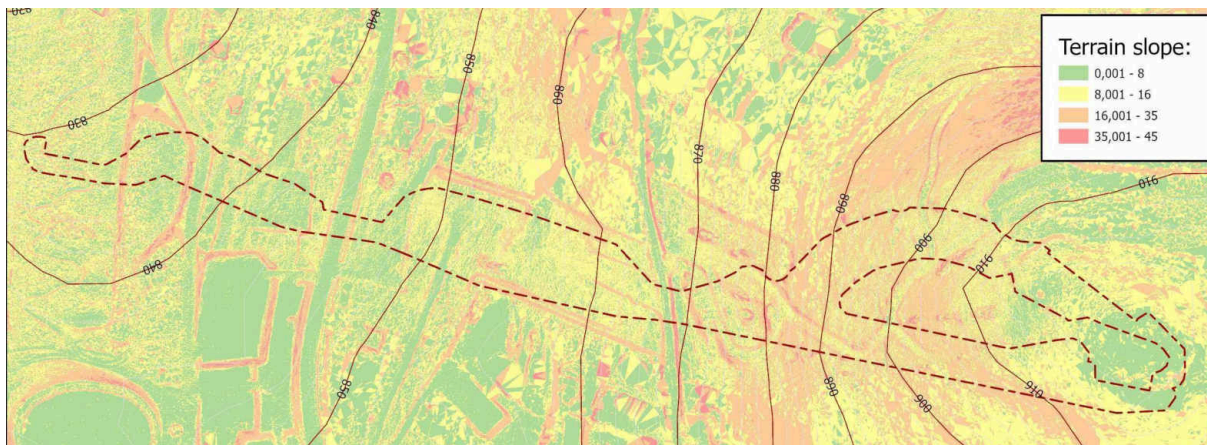
Kép: A meglévő sípálya tervezett átalakítása



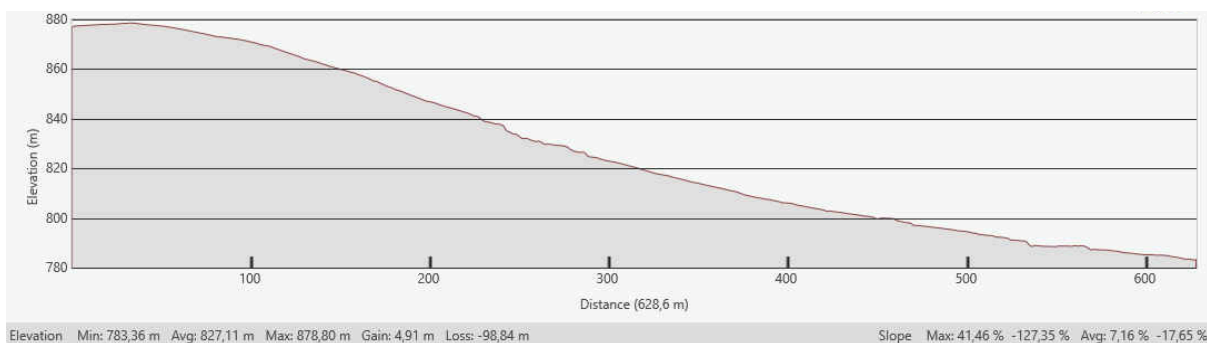
Kép: A tervezett területen kialakítandó sporttevékenységek

A tereplejtés elemzése:

A terület geológiáját jellemzően helyben előforduló andezit alkotja, amely egy tartós, vulkanikus eredetű kőzet. Ez a geológiai adottság kifejezetten előnyös a nyomvonalépítés szempontjából, mivel kiváló, természetes, erózióálló alapanyagot biztosít a pályaelemek kialakításához és a felületek megerősítéséhez.



Kép: Tereplejtés elemzése



Kép: A sípálya szintmetszete

A projekt céljai:

A fő cél egy biztonságos, élvezetes és fenntartható lejtős kerékpáros élmény megteremtése kezdő bringások és családok számára. A nyomvonal enyhe lejtésű lesz, döntött kanyarokkal és sima, hullámos elemekkel, amelyek fokozatosan fejlesztik a kerékpáros készségeket.

A környezeti felelősségvállalás kiemelt szempont – a terv minimális beavatkozással járó kivitelezést, talaj- és vízgazdálkodási megoldásokat, valamint a helyi erdészeti és környezetvédelmi előírásoknak való megfelelést hangsúlyozza.

Ez a koncepcióterv a magyar erdészeti és környezetvédelmi hatóságoknak történő benyújtásra készül, a tervezési és engedélyezési folyamat részeként, igazolva, hogy a projekt megfelel a vonatkozó tervezési és fenntarthatósági követelményeknek.

2. ALKALMAZOTT SZABVÁNYOK ÉS LEGJOBB GYAKORLATI ÚTMUTATÓK

2.1 IMBA nyomvonal-szabványok és irányelvek

A tervezés megfelel az IMBA nyomvonalnehézségi besorolási rendszerének, valamint az IMBA Trail Solutions ajánlásainak. Mivel a pálya *Green Circle* (könnyű / legkönnyebb szintű) besorolású, a kezdő mountain bike nyomvonalakra jellemző kritériumokat követi:

- **Nyomvonal szélessége:** minimum 0,9 méter vagy annál nagyobb. A jelenlegi terv átlagosan ~1,5 méteres járőfelületet biztosít, amely meghaladja az IMBA kezdő nyomvonalakra vonatkozó minimumát. A nagyobb szélesség fokozza a biztonságot, és lehetővé teszi, hogy két gyermek vagy egy szülő a gyermekével egymás mellett haladjon, ami ideális egy családbarát pályánál.
- **Felület és akadályok:** a járőfelület tömörített kavicsból készül, stabil, egyenletes és jól járható lesz. Nem lesznek elkerülhetetlen, ~5 cm-nél magasabb akadályok (gyökerek, kövek stb.), ami összhangban van az IMBA azon irányelvével, miszerint a könnyű nyomvonalakon alapvetően sima a felület, és csak apróbb akadályok fordulhatnak elő. A pálya összes technikai eleme (hullámok, kanyarok, asztalos ugrók) átgurulható, nem kényszeríti a kerékpárost az elrugaszkodásra; a nagyobb elemek vagy opcionálisak, vagy kerülő útvonalat is kínálnak.
- **Lejtés:** a célzott átlagos lejtés ~6%, legfeljebb 8% lehet rövid szakaszokon, ami megfelel az IMBA ajánlásának (kezdő pályák esetén az átlagos lejtés $\leq 7\%$). A maximális nyomvonal-lejtés néhány rövid szakaszon sem haladja meg a 15%-ot, ez is megfelel a Green Trail kategória ajánlott felső határának. Hosszú, egybefüggően meredek szakaszok nincsenek, hogy ne rettsék el a kevésbé gyakorlott bringásokat, és csökkenjen az erózió veszélye.
- **Kanyarok és beláthatóság:** minden kanyar nagy sugarú és döntött lesz, megkönnyítve az ívben való haladást. Az IMBA hangsúlyozza, hogy a mountain bike-os számára maga a nyomvonal jelenti az élményt, így a folyamatos „flow” és a kiszámíthatóság kulcsfontosságú egy kezdő szintű pályán. A nyomvonalon a látómező mindig nyitott lesz a pályaelemek és kereszteződések előtt, hogy a kezdők időben tudják korrigálni sebességüket és ívüket.

- **Fenntartható kialakítás:** az IMBA pályaépítési alapelveit követve a nyomvonalvezetés figyelembe veszi a „fél-szabályt” és a „10%-os szabályt” a fenntartható lejtés biztosítására, vagyis:
- A nyomvonal lejtése általánosan kisebb marad, mint az oldallejtés fele, így elősegíti a víz oldalirányú lefolyását a pályáról (*sheet drainage*), és az átlagos lejtés 10% körül vagy az alatt marad, hogy csökkentse az erózió kialakulásának esélyét. A járófelület enyhén kifelé dől (3–5%-os keresztlejtéssel), hogy elvezesse a vizet, és ahol szükséges, enyhe töréseket (pl. lejtéstöréseket, *grade dip*) alkalmazunk, hogy megakadályozzuk a víz felgyorsulását a nyomvonalon. Ezek az intézkedések összhangban vannak az IMBA ajánlásaival, amelyek célja a nyomvonal élettartamának maximalizálása és a karbantartási igények minimalizálása azáltal, hogy a víz lekerül a pályáról.

- ---
- **2.2 Az osztrák ÖNORM L1123 szabvány alkalmazása**
- Mivel Magyarországon jelenleg nem állnak rendelkezésre nemzeti szintű nyomvonalépítési szabványok vagy irányelvek, a projekt a releváns európai szabványokat veszi alapul. Ezek közül elsősorban az osztrák ÖNORM L1123 szabványt, amely a növényzet és természetes felszínek értékelésére és kezelésére vonatkozó útmutatást ad területfejlesztés során.
- A gyakorlatban ez a következőket jelenti:
- **Növényzetkezelés:**
Minden növényzet-eltávolítás és földmunka a legjobb gyakorlatok mentén történik, a talaj és a gyökérzóna lehetőség szerinti megőrzésével. A fák és cserjék eltávolítása minimális mértékű lesz – a nyomvonal a meglévő sípálya-korridort használja, így nincs szükség újabb erdőirtásra. A szükséges vegetáció-eltávolítást az ÖNORM L1123 szabvány szerint dokumentáljuk és értékeljük, amely biztosítja az eltávolított növényzet megfelelő értékelését és – ha szükséges – a pótlás vagy újratelepítés megtervezését. A feltárt termőtalaj megőrzésre kerül, és a helyreállítás során újra felhasználjuk (pl. a nyomvonal szélére terítve és újrafüvesítve).
- **Nyomvonalépítés és helyreállítás:**
Az ÖNORM szabványok kiemelten kezelik a természetes állapot

helyreállítását az építkezés után. A jelen terv tartalmaz egy helyreállítási stratégiát (lásd 8. fejezet), amely biztosítja a bolygatott területek újranovényesítését, és lehetővé teszi, hogy a nyomvonal akár teljesen megszüntethető legyen maradandó károsodás nélkül. Minden feltöltéses lejtőt és bevágást stabilizálni fogunk (tömörítéssel és növénytelepítéssel), hogy megfeleljünk a szabványban rögzített biztonsági és erózióvédelmi elvárásoknak.

- **Biztonság és felhasználói élmény:**

Bár az ÖNORM L1123 elsősorban a környezeti szempontokat szabályozza, a nyomvonal kialakítása során általánosságban figyelembe vesszük az osztrák és európai uniós szabványokat a szabadidős létesítmények biztonsági előírásaira vonatkozóan. A nyomvonal kialakítása (enyhe lejtések, biztonságos kanyarsugarak, jól látható jelzések) és a karbantartási terv biztosítja, hogy a létesítmény alacsony kockázatú legyen a közönség számára, megfelelve a helyi hatóságok szokásos biztonsági elvárásainak.

Általános megfelelőségi nyilatkozat:

A fenti irányelvek követésével a nyomvonal megfelel vagy meghaladja a fenntartható nyomvonalfejlesztésre és környezetvédelemre vonatkozó általános elvárásokat, ahogy azt a magyar hatóságok is megkövetelik. Ez biztosítja, hogy az engedélyező hatóságok bizalommal fogadhassák a projektet – a biztonság, a minőség és a minimális ökológiai hatás tekintetében egyaránt.

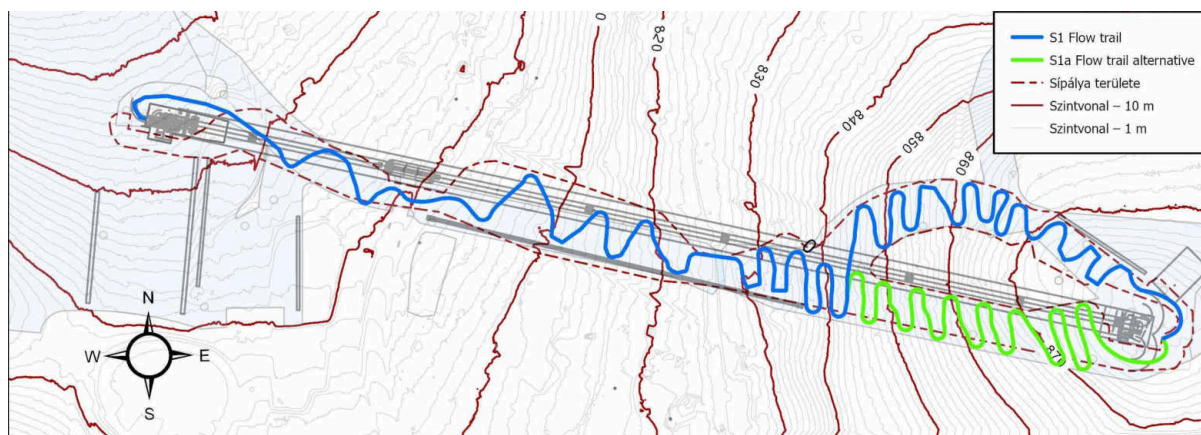
3. A NYOMVONAL TERVEZÉSE ÉS KIALAKÍTÁSA

3.1 Nyomvonalvezetés és elrendezés áttekintése

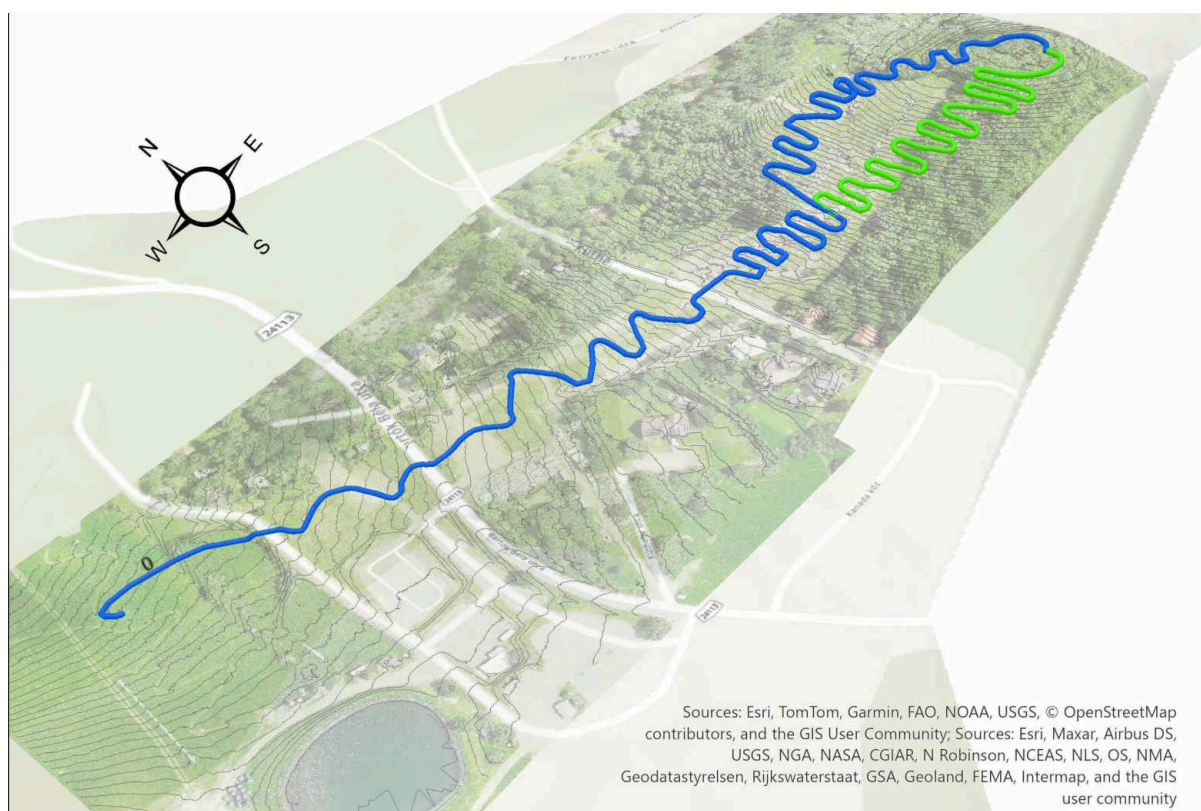
3.1.1. Fő nyomok

Nyomvonalvezetés:

A kezdő flow nyomvonal enyhén kanyargó formában halad le az új sípályán, kihasználva a 20–25 méter széles nyílt korridort, hogy egy íves, játékos, de nem túl meredek útvonalat hozzon létre.



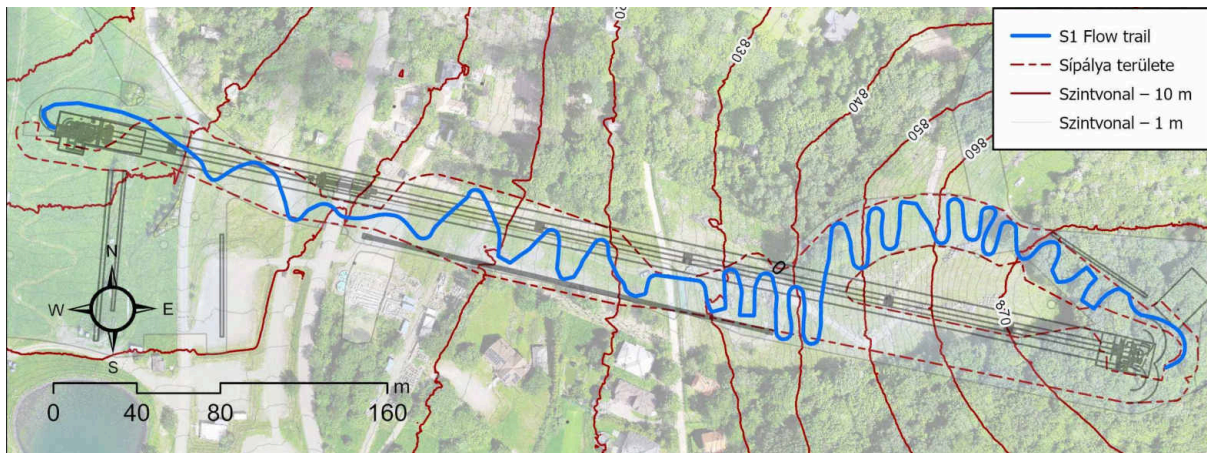
Kép: A tervezett flow nyomvonal alternatív szakasszal



Kép: A tervezett flow nyomvonal 3D nézete alternatív szakasszal

A fő, 1172 méter hosszú lejtmeneti szakasz *kontúryomvonal*-ként kerül kialakításra – enyhe szögben halad keresztül a lejtőn, széles, íves kanyarokkal, így fokozatosan veszít a magasságából. Ez a nyomvonalvezetési megközelítés elkerüli az egyenes „esésvonal” lejtmenetet, így kontroll alatt tartja a kerékpáros sebességét, és nagymértékben csökkenti a vízfolyás okozta eróziót. Ahol a természetes

domborzat lehetővé teszi, a nyomvonal enyhén hullámozni fog (kis fel- és lemozgásokkal), hogy változatosabbá tegye az élményt, és elősegítse a vízelvezetést (természetes lejtéstörések beépítésével).



Kép: Tervezett flow nyomvonal

A csatlakozó szakasz (megközelítőleg 515 méter hosszú) a nyomvonal felső indulópontja közelében kezdődik, és egy rövidítést kínál, amely körülbelül az 500 méteres pontnál csatlakozik vissza a fő vonalhoz. Ez a kapcsolat több kerékpározási lehetőséget biztosít, illetve enyhén haladóbb vonalvezetést kínál, mivel a fő nyomvonal valamivel kevesebb kihívást tartalmaz majd.

A visszacsatlakozási pontot gondosan tervezzük meg, jól belátható kialakítással és elsőbbséget szabályozó jelzésekkel, hogy a felső szakasról érkező és a csatlakozóról érkező bringások biztonságosan, kis sebességgel láthassák egymást és össze tudjanak olvadni.



Kép: Tervezett flow nyomvonal alternatív szakasza

Flow és kanyarok:

A nyomvonal kialakítása széles ívű kanyarsorozatból áll (várhatóan körülbelül 36 nagyobb, visszafordító jellegű kanyar az 1 km hosszú fő lejtmenet során). Ezeket a kanyarokat egyenes vagy enyhén ívelt szakaszok kötik össze. Minden kanyar döntött kialakítást kap, hogy fenntartsa a folyamatos áramlást (lásd a 4.3.1 fejezetet).

A kanyarok szélesek maradnak (a belső íven jellemzően $\geq 4\text{--}5$ méteres fordulósugárral), hogy megfeleljenek a kezdő kerékpárosok irányítási képességeinek – ez elkerüli az éles, hajtúszerű fordulókat, amelyek hirtelen fékezést igényelnének. A teljes nyomvonalszélességet kihasználva a visszafordító ívek a lehető legfokozatosabbak lesznek.

Emellett a nyomvonal időnként irányt vált enyhe ellenívek (S-alakú kanyarok) alkalmazásával, hogy a menet élvezetes maradjon, miközben továbbra is könnyen járható.



Kép: Példa kezdő szintű flow nyomvonalra

Lejtéskezelés:

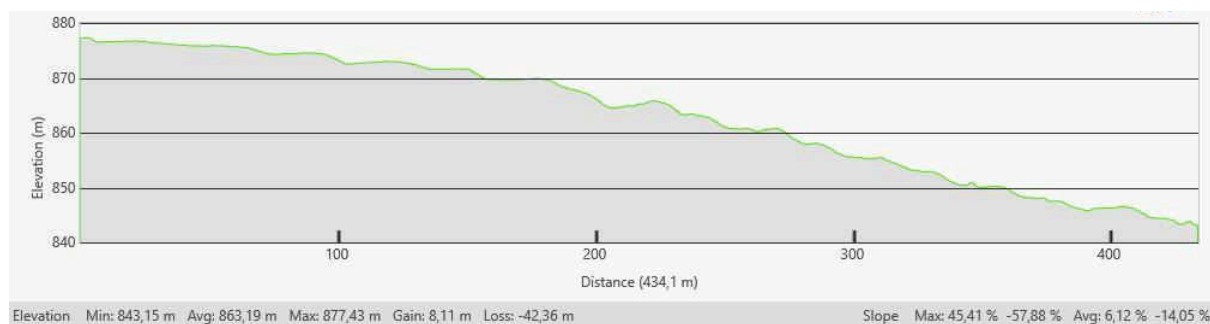
A teljes szintkülönbség ~95 méter a ~1172 méteres nyomvonalhosszon, ami matematikailag ~8%-os átlagos lejtést jelent. A tervezés során azonban enyhe lejtésváltásokkal puhítjuk ezt az értéket: rövid, szinte vízszintes vagy enyhén emelkedő szakaszokat építünk be (különösen kanyarok és technikai elemek után), hogy a kezdő kerékpárosok lassíthassanak, illetve visszanyerhessék az egyensúlyukat és tempójukat.

Ezek a laposabb szakaszok a tényleges átlagos lejtést ~5%-hoz közelítik, összhangban az IMBA könnyű nyomvonalakra vonatkozó ajánlásaival.

Meredekebb szakaszok (~10–12%-os lejtés) csak rövid ideig, kanyarok vagy pályaelemek közötti átmeneteknél fordulhatnak elő, de ezeket minden esetben azonnal egy lejtéstörés vagy döntött kanyar követi a sebesség kontrollálása érdekében. Egyik szakaszon sem marad fenn 10%-nál nagyobb lejtés 10–15 méternél hosszabb távon anélkül, hogy egy pályaelem (kanyar, hullám vagy lejtéstörés) ne szakítaná meg – ez biztosítja, hogy a nyomvonal sehol ne hasson kontrollálatlannak vagy túl meredeknek egy kezdő számára.



Kép: A tervezett flow nyomvonal szintmetszete



Kép: A tervezett flow nyomvonal alternatív szakaszának szintmetszete

Mivel a nyomvonal teljes egészében egy nyílt sípályán halad, nem keresztez jelentősebb vízfolyást. Ennek ellenére a terv számol az oldalirányú vízelvezetéssel: ahol a pálya a hegyoldallal érintkezik, ott megfelelően befelé vagy kifelé lejtő (*insloped* vagy *outsloped*) szakaszok kerülnek kialakításra.

Azokon a részeken, ahol a nyomvonal a sípálya szélén, oldalazva halad, teljes *bench cut* (padtükör) módszert alkalmazunk – vagyis a hegyoldalba vágunk, és az onnan kitermelt anyagot a külső szél megerősítésére használjuk fel. Ez stabil nyomvonalalapot biztosít, és a felesleges földanyag felhasználható a külső ívű kanyarok építéséhez. Fontos szempont, hogy a nyomvonal lejtése mindig kisebb legyen, mint a hegyoldal lejtésének fele – ez biztosítja, hogy a víz a pályáról oldalirányban, egyenletesen távozzon, ahogy azt a fenntartható oldallejtős nyomvonalépítés irányelvei is ajánlják.

Térbeli elrendezés:

A nyomvonal előzetes korridortérképe felülnézetben mutatja a nyomvonalvezetést, kiemelve a főbb kanyarokat és elemeket. A pálya jellemzően cikcakkban halad le a lejtőn, nagyjából követve a sízők esésvonalát, de folyamatosan oldalirányban mozdul el a ~25 méter széles korridoron belül, hogy mérsékelje a lejtést. Ez az oldalirányú mozgás segít elkerülni a terepfelmérés során azonosított fix akadályokat is. A tervrajzon szerepel a csatlakozó nyomvonal beolvadási pontja is, amelyet egy egyenes, jól belátható szakaszon helyezünk el a biztonságos összeolvadás érdekében.

A nyomvonal az alsó végén egy megfelelő helyen zárul, amely közvetlen kapcsolatot biztosít az ülőlift alsó állomásához. A záró szakasz széles és lapos lesz, így a kerékpárosok kényelmesen és biztonságosan tudnak lassítani és megállni. Ha szükséges, a pálya végére egy *run-out* szakaszt vagy egy *chicane*-t (S-alakú kanyarsort) építünk be, amely szándékosan lassítja a bringásokat, mielőtt gyalogos zónába érkeznének. Például néhány nagy, rögzített szikla kihelyezésével kanyarítható a nyomvonal, így irányított lassulás érhető el, és elkerülhetők az erős fékezésből adódó talajkárosodások. Ez a megoldás akkor kerül alkalmazásra, ha az utolsó egyenes szakasz túlságosan hosszú, és a sebesség túlságosan megnőne; ellenkező esetben a természetes tereplaposodás is elegendő lesz a lassításhoz.

3.1.2 Gyerek pályák

A víztározó tó oldalsó lejtőjén, valamint az új ülőlift alsó állomása mellett egy kb. 10.000 m²-es területet jelöltek ki 3–4 gyerek flow trail kialakítására, melyek egyenként kb. 150–200 m hosszúak lesznek. Ezek a pályák biztonságos, ellenőrzött

környezetet biztosítanak, kifejezetten felügyelt készségfejlesztésre tervezve. Céljuk, hogy segítsék a gyerekeket és a kezdő kerékpárosokat az alapvető készségek elsajátításában, amelyek szükségesek ahhoz, hogy magabiztosan továbbléphessenek a két fő pályára. Mindegyik pálya enyhe lejtésű lesz, egységesen 1,5 m szélességgel. A gyerekpályák megközelítését egy varázsszőnyeg típusú szállítószalag segíti majd, amely megkönnyíti a használatot a fiatal riderek számára.

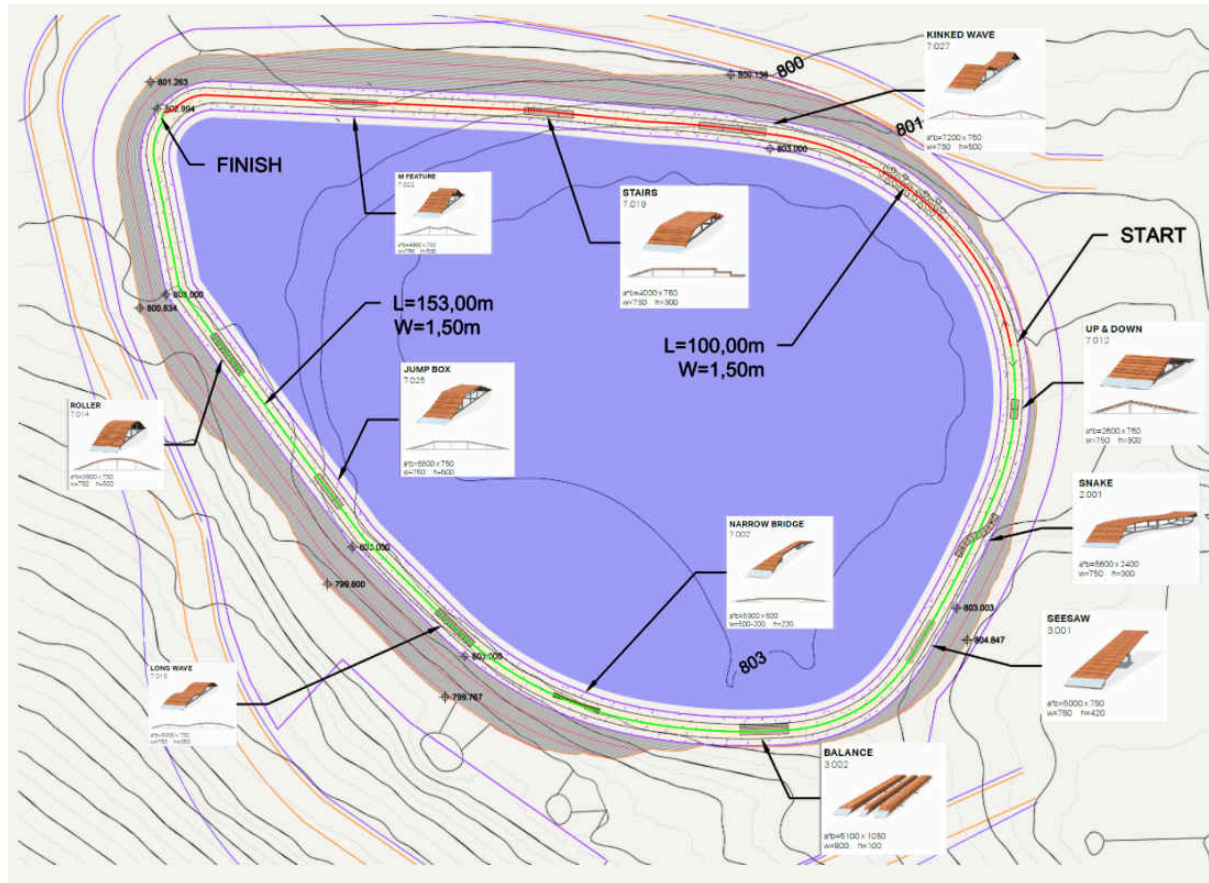


Kép: A gyerekpályákra kijelölt terület

3.1.3 Készségfejlesztő kör (Skills Loop)

A készségfejlesztő kör a mesterséges tó vízmegtartó falánál kap helyet. A meglévő kavicsos sétány mentén – amely körbeveszi a tavat (100 m hosszú, 1,5 m széles) – egy sor fa és fém ügyességi elem kerül telepítésre. Ez a létesítmény biztonságos és fokozatos fejlődési lehetőséget nyújt, ahol a gyerekek és a kezdők gyakorolhatják

azokat a technikai készségeket, amelyekkel gyakran találkozunk a mátrai és más hegyi kerékpárpályákon, ezeknek az elemeknek az ellenőrzött környezetben történő bevezetésével a készségfejlesztő kör támogatja a fokozatos fejlődést, növeli a riderek önbizalmát, és végső soron javítja a látogatók általános biztonságát a nehezebb pályákon.



Kép: a tervezett készségfejlesztő kör

3.1.4 Aszfaltos pumpapálya

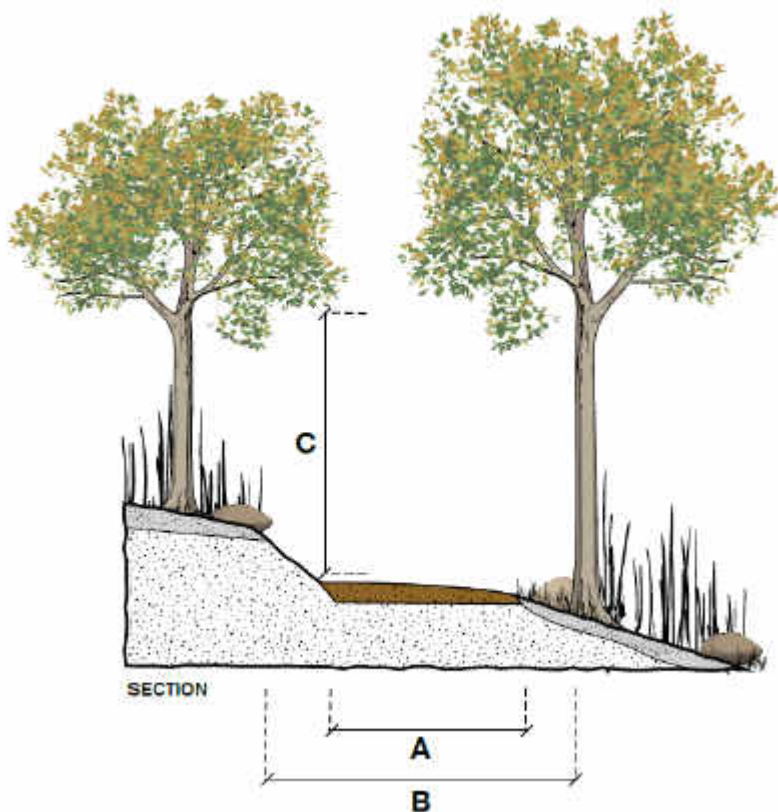
A kiegészítő infrastruktúra részeként egy aszfaltos pumpapálya megépítése is tervezett. Ez a létesítmény egy folyamatos hurkot alkot kanyarokkal és hullámokkal, amelyet tekerés nélkül lehet bejárni. A riderek a lendületet testük súlypontjának áthelyezésével hozzák létre – ez az innovatív mozgásforma az összes izomcsoportot megdolgoztatja, és fizikailag kifejezetten hasznos tevékenységet biztosít. Az aszfaltburkolat alkalmassá teszi a pumpapályát a felhasználók és eszközök széles körének, beleértve a különböző méretű kerékpárokat, gördeszkákat, rollereket, görkorcsolyákat és más kerekessporteszközöket.



Kép: Tervezett aszfaltos pumpapálya

A pumpapálya a tervezett híd mellett, a közút fölötti területen kap helyet. Körülbelül ?? m²-es területet fog lefedni, ebből kb. ?? m² lesz az aszfalt burkolatú pályafelület. A fokozatos nehézségűre tervezett létesítmény minden korosztály és tudásszint számára megfelelő: a kezdők számára szórakoztató és könnyen elérhető bevezetést nyújt a kerekas sportok világába, míg a versenysportolók edzéshez és technikai fejlődéshez is használhatják.

3.2 Nyomvonalgeometria és keresztmetszet



Nyomvonal szélessége:

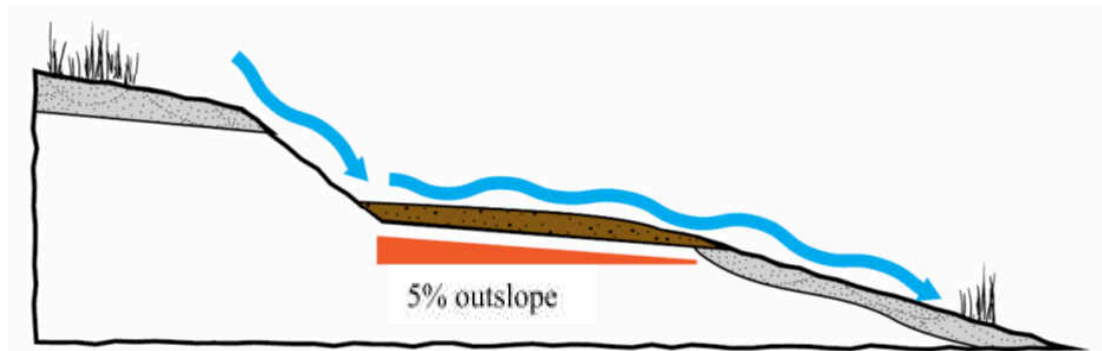
A járófelület (kerékpározható szakasz) átlagosan körülbelül 1,5 méter széles lesz (a fenti képen „A” jelölés), kisebb eltérésekkel a terepviszonyok és a pályaelemek függvényében. Ez meghaladja a kezdő szintű singletrack pályákra jellemző 0,9–1,2 méteres szabványt, így nagyobb kényelmet nyújt és csökkenti az esések kockázatát. A szélesebb részekben (egyes kanyarokban vagy egyenes szakaszokon akár ~2 méterig) lehetőség van arra, hogy az óvatosabb bringások kikerüljék az apróbb akadályokat, vagy hogy egy szülő rövid ideig a gyermekével párhuzamosan haladjon.

A nagyobb szélesség a sípark téli használatához is igazodik: a szélesebb nyomvonalalap egyenletesebb áthaladást tesz lehetővé a ratrak (hókezelő gép) számára, ha a nyomvonalat télen hó borítja.

Keresztlejtés és rétegrend:

A nyomvonal keresztmetszete enyhén kifelé lejtő lesz, körülbelül 5%-kal (azaz a pálya lejtő felőli széle kb. 5%-kal alacsonyabban helyezkedik el, mint a hegy felőli

oldala). Ez a finom dőlés lehetővé teszi, hogy a víz ne a nyomvonal közepén gyűljön össze és ásson árkot, hanem egyenletesen lefolyjon a pályáról oldalirányban.



A nyomvonal rétegrendje alulról felfelé a következőképpen alakul:

Natív altalaj:

A megtisztított és előkészített ásványi eredetű talaj vagy tömörített föld, amely a pálya nyomvonalának profiljához igazodik (kifelé vagy befelé dőlő kialakítással, igény szerint). A puha részeket vagy szerves anyagokat eltávolítják vagy tömörítik.

Alapréteg (szükség esetén):

Azonon a területeken, ahol további stabilitás szükséges (pl. laza talaj vagy szintemelés miatt), durva kőzúzalékból vagy kavicsból (~10 cm) álló réteg kerül beépítésre. Mivel az építési anyagokat helyben kell biztosítani, ez az alapréteg gyakran a kivágás során keletkezett tömörített helyi talajból és kövekből készül. A nagyobb feltárt kövek beépítésre kerülhetnek a nyomvonal szélébe a stabilitás érdekében.

Fedőréteg (járófelület):

Egy körülbelül 8–10 cm vastag, jól osztályozott zúzottkőből (pl. andezitből) álló kavicsréteg alkotja a pálya felső kopórétegét. A kavicsot benedvesítve és mechanikusan tömörítve (vibrációs lapvibrátorral) dolgozzák el, így egy tömör, sima, laza kövektől mentes felület jön létre. Az andezit kemény és szögletes szemcséjű anyag, amely tömörítés után összezár, így tartós burkolatot képez, ami ellenáll a fékezés és a kanyarodás közbeni nyíróerőknek. A végleges felület „lezárt” hat majd, laza közet nem lesz rajta látható.

Szélek és padkák:

A pálya szélét fokozatosan illesztik a természetes terephez, így nem alakul ki hirtelen letörés. A lejtő irányába eső szél (alsó oldal) 30–50 cm széles padkát kap, amelyet a kivágott földből alakítanak ki, és gyepesítéssel fednek. A felső oldalon

(ahol a pálya a domboldalba vágódik), a hátsó rézsű stabil lejtésszöggel készül (általában legfeljebb 1:1 arányban, vagy a talaj természetes állékonysági szögének megfelelően). Ezeket a rézsűket elsimítják és azonnal fűaggal bevetik vagy szerves mulccsal fedik, hogy megelőzzék az eróziót. Sok szakaszon a sípálya domborzata már eleve közel van a kívánt kialakításhoz, így a rézsűvágás minimális.

Magassági tűrések:

A kivitelezés kisebb magassági eltéréseket megenged. A nyomvonal középső szakaszain $\pm 0,5$ m szinteltérés is elfogadható, így a pálya változatosabb és izgalmasabb vonalvezetést nyújthat. A kanyaroknál vagy technikai elemek bejáratánál ennél nagyobb tűrés is megengedett (pl. ± 1 m), mivel ezeken a helyeken nagyobb formázás szükséges – például egy kanyar magasabbra építhető, ha a bringás nagyobb sebességgel érkezik. Mindezek a finomítások a kijelölt korridoron belül maradnak, nem növelik az összhatást, csak a nyomvonal igazítását szolgálják a terep adottságaihoz.

Hóágyúzási szempontok:

A teljes nyomvonal-korridor a téli időszakban sípályaként is funkcionál, akár 90 cm vastagságú mesterséges hóval borítva. A nyomvonal geometriáját ennek megfelelően alakítjuk:

- Egyetlen pályaelem sem emelkedik ki olyan mértékben vagy élesen, hogy ne lenne befedhető kb. 0,9 m hóval. A kanyarok a nyomvonal szélén helyezkednek el, míg a hullámok és egyéb elemek alacsonyak és lekerekítettek – hóval borítva beleolvadnak a pálya sípályává alakított formájába, vagy enyhe hullámként jelennek meg, amelyek nem jelentenek veszélyt a síelők számára.
- A 1,5 méteres nyomvonalszélesség biztosítja, hogy a hóápoló gépek (ratrakok) végighaladhassanak anélkül, hogy beleakadnának az élekbe; a szélek lejtése fokozatos.
- A kanyarok alsó oldalán kialakított rézsűk természetesen illeszkednek a terepbe, így a hó kitölti az íveket hézag nélkül.
- Figyelembe vesszük, hogy a tömörített mesterséges hó nagy sűrűségű, így a pálya alépítményeinek bírnia kell ezt a terhelést. A tömörített kavicsréteg és a megfelelően tömörített feltöltés a kanyarok alatt szilárd alapot biztosít, amely ellenáll a gépi terhelésnek és a hó súlyának is anélkül, hogy olvadás után

megsüllyedne vagy beszakadna.

- A vízelvezető megoldásokat (pl. vízvetők, átereszek) úgy tervezzük, hogy ne alakuljanak ki veszélyes mélyedések hó alatt. Például egy vízvető mélyedés széles és lapos lesz, így hóval fedve sem keletkezik belőle rejtett árok. Ha szűk árkok szükségesek, azokat megjelöljük, átalakítjuk téli használatra, vagy hóhíddal áthidaljuk.

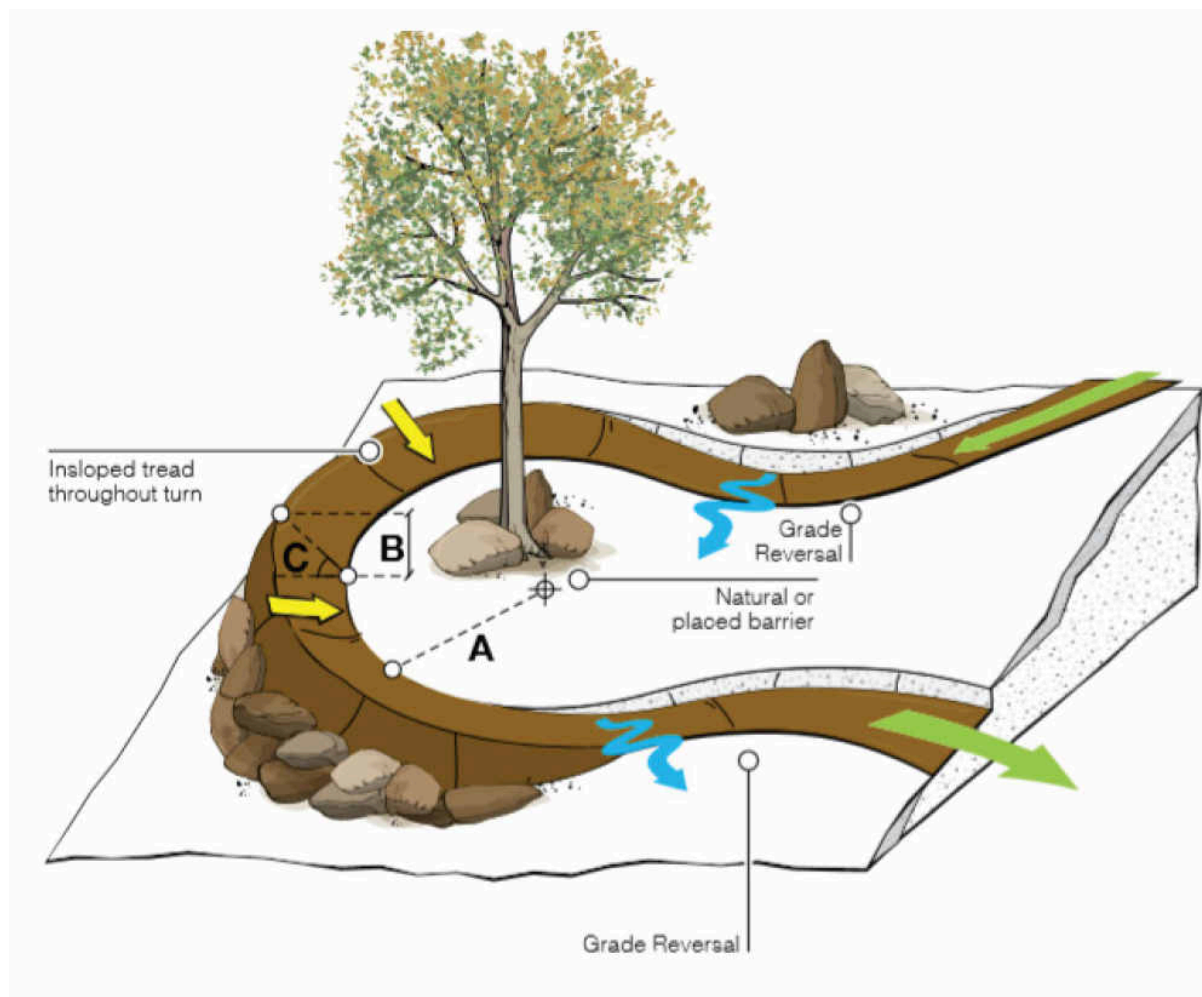
Összegzésként:

A nyomvonal geometriája lekerekített, sima és masszív kialakítású, így nyáron MTB használatra alkalmas, télen pedig biztonságosan eltakarható hóval. Ez a kettős használatú kialakítás maximalizálja a terület hasznosítását, és biztosítja, hogy a MTB nyomvonal létesítése ne csökkentse a téli sportok lehetőségét.

4. TECHNIKAI PÁLYAELEMEK

Bár a nyomvonal kezdő szintű, a terv több technikai pályaelemet (Technical Trail Features – TTF) is tartalmaz a játékosság és a készségfejlesztés érdekében. Minden elem a kezdők szintjéhez van igazítva. Minden egyes elem alacsony sebességnél is átgurulható, biztonságos a tapasztalatlanabb bringások számára, ugyanakkor szórakoztató kihívást nyújt, sőt, azoknak is lehetőséget ad kisebb „levegőbe kerülésre”, akik ezt keresik. Az alábbiakban áttekintést adunk a tervezett pályaelemek típusairól, céljáról, méreteiről és kivitelezési részleteiről.

4.1 Kanyarok



Leírás:

A kanyarok döntött, íves kialakítású részei, azaz a kanyarok, oldalirányú megtámasztást nyújtanak, lehetővé téve, hogy a kerékpárosok simán és kontrolláltan forduljanak, miközben megtartják a lendületüket. Lényegében a kanyar egy földből vagy kőből épített félköríves, döntött töltés. Ezen a nyomvonalon minden jelentősebb forduló döntött kanyarként kerül kialakításra, hogy segítsen a kezdőknek kicsúszás nélkül bevenni a fordulókat. Egy jól megépített kanyar lehetővé teszi, hogy a bringás lendületből, folyamatos mozgással vegye be az ívet, ellentétben egy sík kanyarral.

A kezdők számára tervezett nyomvonalakon a kanyarok általában nyitottabbak és kisebb dőlésszögűek, mivel a kerékpárosok alacsonyabb sebességgel haladnak. A mi kanyarjaink dőlésszöge $\sim 20\text{--}30^\circ$ lesz (a vízszinteshez viszonyítva), ami elegendő megtámasztást nyújt, de nem olyan meredek, hogy kis sebességnél is veszélyes legyen. A kanyarok sugara nagy lesz (a nyomvonal ívei lágyak), így a kanyarok hosszúak és fokozatos ívűek lesznek, nem hirtelen bedöntöttek.

Tervezés és elhelyezés:

Minden kanyar íve addig tart, amíg a kerékpáros biztonságosan visszacsatlakozhat a nyomvonal új irányába. Ez azt jelenti, hogy a döntött töltés túlér a kanyar csúcsán, így segíti a sima kijövetelt. A szakmai ajánlás szerint az építés során a kanyart próbakerékpározással kell tesztelni, hogy biztosítani lehessen a megfelelő kilépési ívet – ezt az eljárást követjük, és szükség esetén a helyszínen módosítjuk a kanyar formáját.

Azokon a szakaszokon, ahol a nyomvonal hosszabb egyenes szakasz után gyorsabb tempót eredményez, a kanyarokat arányosan nagyobbra (szélesebbre és magasabbra) építjük, hogy biztonságosan kezeljék a megnövekedett lendületet. A nagyobb sebesség vagy meredekebb terep esetén a kanyar mérete akár négyszerese is lehet a szokásos nyomvonal szélességhez és magassághoz képest. A mi pályánk ilyen szélsőséget várhatóan nem igényel a kezdő jellege miatt, de a hosszabb egyenes szakaszokat követő kanyarokat enyhén kiszélesítjük és megemeljük, hogy megfelelő tartást biztosítsanak.

Kivitelezés:

A kanyarok építéséhez a nyomvonal korridorán belül található helyi talajt és köveket használjuk fel. Egy kotrógép a földet a kanyar külső oldala felé tolja, és kialakít egy félköríves töltést a kívánt sugár mentén. A kanyar belső oldala belesimul a nyomvonalba, míg a külső oldal emelkedik.

A tipikus kanyarmagasság ezen a pályán ~0,5–1,0 méter lesz a belső (alsó) ponttól a külső töltés tetejéig, a kanyar szögletességétől és az elvárt sebességtől függően.

Anyaghasználat:

A kanyar tömörített talaj- és kőrétegekből épül. Gyakran nagyobb kövek is beépítésre kerülnek a töltés alapjába és külső oldalába a szerkezeti szilárdság növelésére. A köveket teljesen betakarjuk talajjal, hogy ne jelentsenek veszélyt a gumik számára.

Tömörítés:

A kanyarokat rétegesen tömörítjük. Először a kotrógép kanala, majd lapvibrátor segítségével tömörítjük a talajt és zárjuk a kövek közötti hézagokat. A tömörítés addig történik, amíg a felület szilárd és „lezárt” nem lesz (nem marad rajta laza talaj vagy kő). A kanyar teteje – tehát az, amin a kerékpáros halad – ugyanolyan kavicsburkolatot kap, mint a nyomvonal többi része, így egységes járófelületet biztosít.

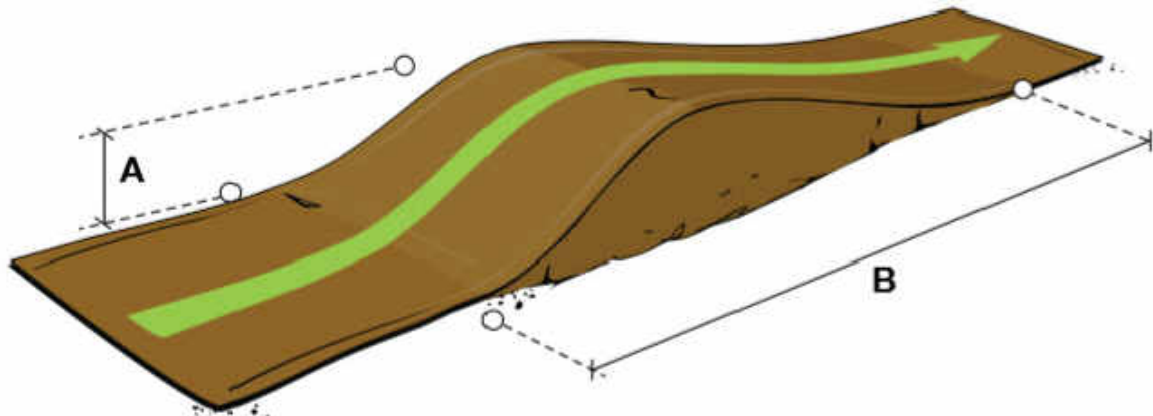
Vízelvezetés:

Minden kanyar belső oldalán (alsó oldalon) egy kis vízvezető árok vagy mélyedés kerül kialakításra. Ez azért szükséges, mert ha a víz a nyomvonalon lefelé folyik, a kanyar egy tálként visszatarthatná. A belső árok összegyűjti a vizet, majd a kanyar legalacsonyabb pontján elvezeti azt. Itt általában egy átereszt vagy levezető árkot helyezünk el, amely átereli a vizet a nyomvonal alatt vagy mellett lefelé. Sípályás környezetben gyakran elegendő egy egyszerű, nyitott vízvezető árkot vágni a kaszált területen túl.

Összefoglalás:

A kanyarok a nyomvonal sarkalatos elemei lesznek, amelyek a lejtmenetet egy sima, bringás szlalompályához teszik hasonlónak. Növelik a biztonságot (csökkentik a hirtelen fékezések szükségességét), és fokozzák a menet élvezetét, mivel még a kezdők is átélhetik a kanyarodás dinamikáját kellemes tempó mellett. A bevált építési módszerek (megfelelő dőlésszög, alapos tömörítés, beépített vízvezetés) alkalmazásával a kanyarok tartósak lesznek, és minimális karbantartást igényelnek – leginkább az árok tisztán tartását és a kavicsburkolat időszakos felújítását.

4.2 Hullámok



Leírás: A hullámok sima földből kialakított domborulatok, amelyek ritmikus emelkedésre és süllyedésre készítetik a kerékpárost a nyomvonal mentén. Olyan módon készülnek, hogy a bringás egyszerűen átgördülhessen rajtuk anélkül, hogy el kellene rugaszkodnia. Gyakorlottabb riderek számára a hullámok lehetőséget adnak a „pumpálásra” (azaz testmozgással történő sebességnövelésre), vagy akár kisebb elrugaszkodásra nagyobb tempónál. Kezdők számára azonban a hullámok enyhe hullámzást jelentenek, amelyek érdekesebbé teszik a pályát anélkül, hogy a kerekek elhagynák a talajt.

Ezen a kezdő szintű nyomvonalon a hullámok viszonylag alacsonyak lesznek, és távol kerülnek egymástól:

Magasság: Körülbelül 30–50 cm az aljtól a csúcsig. Ez a magasság nem ijesztő (összevethető egy széles fekvőrendőrrrel kerékpáron). A projekt előírásai szerint a pályaelemek maximális magassága 0,5 m, és a hullámok ezt be is tartják.

Hossz és lejtés: Minden hullám hosszú „hullámhosszúságú” lesz – azaz az emelkedő és lejtő szakaszai enyhék. Egy-egy hullám teljes hossza (csúcs-csúcs távolság) jellemzően 3–4 méter vagy még több lesz, hogy a lejtés minden oldalon enyhe maradjon. Ez biztosítja, hogy lassú tempónál se dobja meg a kerékpárost.

Távolság: Könnyű pályákon a hullámokat általában egyenként vagy bőséges távolsággal helyezik el. Ha több hullám is egymás után kerül kialakításra, akkor a hullámok csúcsai között 2–3 méteres távolság lesz (nagyjából két kerékpárhossz),

hogy a kerékpárosok elegendő időt kapjanak az egyensúly helyreállítására és a sebesség beállítására.

Elhelyezés: A hullámok főként egyenes vagy nagyon enyhén ívelt szakaszokra kerülnek, ahol a kerékpáros előre látja az akadályokat. Terveink szerint 3–5 hullámból álló kisebb sorozatokat helyezünk el (a fenti távolságokat betartva) néhány hosszabb egyenes szakaszon. Ez „whoops” vagy ritmusszekciót hoz létre, amely szórakoztató, de lassú tempónál is biztonságos. A hullámok nem kötelező ugrások: minden csúcs és mélypont gördíthető.

A kezdők segítése érdekében az egyes sorozatok első hulláma kissé alacsonyabb lehet, mint egyfajta „tanuló domb”, és a következők fokozatosan magasabbak, ha a bringás már hozzászokott a mozgáshoz.

Kivitelezés: A hullámok főként tömörített földből (és ahol elérhető, beépített kövekből) készülnek, markológép formázza őket: A csapat kijelöli a kívánt csúcspontokat és magasságokat. A markoló földet halmoz és formáz, hogy minden dombot kialakítson. Helyi földet használunk a közeli ásásokból (pl. a nyomvonal melletti sávból vagy vízelvezető árkokból), hogy felépítsük a hullámokat.

A hullám formája egy sima szinusz hullámra fog hasonlítani. A durva alakítás után kéziszerszámokkal (lapát, gereblye) finomítjuk az ívet, hogy elérjük a kívánt simaságot.

Egy ~0,4–0,5 m magas hullám építéséhez kb. 0,5 tonna anyag szükséges, ez megfelel a sík terepen történő építés szokásos igényeinek. Ez az anyag származhat a közvetlen nyomvonal vágásából, vagy géppel szállítjuk a közelből (pl. egy feljebb lévő kanyar építéséből származó földet húzunk le a hullámhoz).

Tömörítés: Miután megformáztuk, minden hullámot tömörítünk a markológép kanáljával, majd lapvibrátorral. A forma megtartása érdekében réteges tömörítést alkalmazunk. Ha elérhető kavics, a hullámot vékony zúzottkő-réteggel zárjuk le, hogy tartós, kopásálló felületet kapjunk (főként a csúcspontokon, ahol a kerék gyakran éri). Még kavicsréteg esetén is fontos, hogy az alap teljesen tömörített legyen az esetleges süllyedés elkerülése végett.

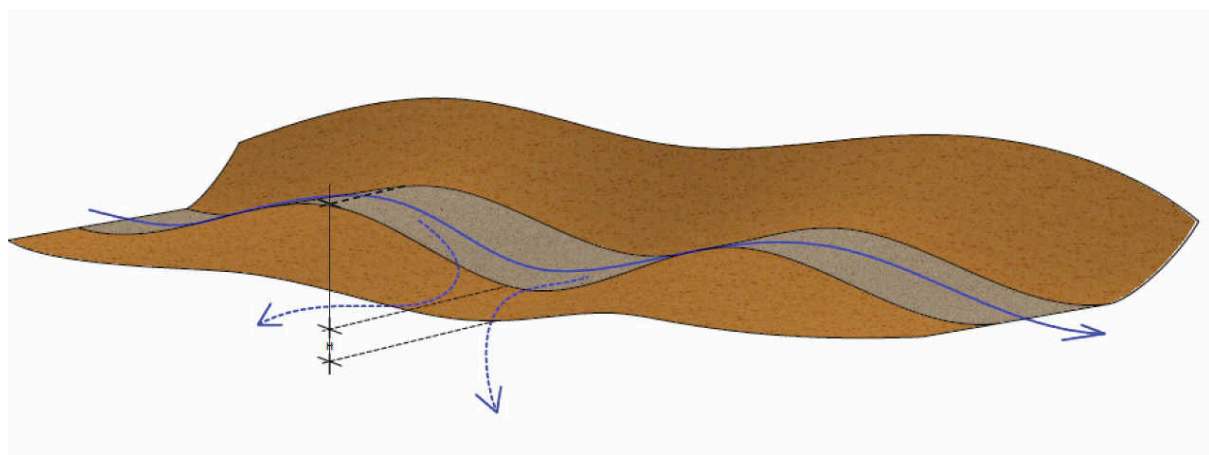
A távolságot és magasságot próbaméréssel ellenőrizzük (a kivitelezők vagy tapasztalt riderek átgördülnek rajta), hogy a tervezett haladási sebességnél ne alakuljon ki véletlen „gap” két hullám között (amit kifejezetten el akarunk kerülni egy

kezdő pályán). Nagyon lassú tempónál is úgy kell áthaladni a hullámon, mintha kis dombra tekernénk fel.

Mivel ez egy könnyű nyomvonal, konzervatív megközelítést alkalmazunk: jól elosztott, kis hullámok csak. Ez biztosítja a pálya befogadó jellegét – senkit nem ér meglepetésként egy hirtelen buckasor. Ehelyett ezek a hullámok gyengéden vezetnek be a kezdőket a testsúly-áthelyezés alapjaiba.

Karbantartásuk egyszerű: időnkénti feltöltés, ha a hullámok kopni kezdenek (a gumik koptathatják a csúcsot), illetve a felület simán tartása. A zúzottkőréteg és a megfelelő tömörítés révén stabil kialakításra számíthatunk. A nyomvonal enyhe lejtése miatt az esővíz várhatóan nem tesz kárt bennük (a víz átszivárog rajtuk). Szükség esetén kis vízelvezető nyílásokat hagyunk két hullám között, hogy a víz le tudjon folyni (de mivel nagy a távolság és a teljes pálya kifelé lejt, a víz természetes módon is elvezetődik a hullámok között).

4.3 Dupla hullámok



Leírás: A dupla hullámok (más néven dupla hullám ugrók) lényegében két egymást követő hullámból állnak, úgy, hogy a köztük lévő mélyedés rövidebb, így a forma egy lapos tabletop ugróra vagy egy „tevepúp” alakzatra hasonlít. Ez a pályaelem egy kicsit haladóbb, mint az egyedi hullámok: úgy lett kialakítva, hogy a kevésbé gyakorlott riderek is könnyedén átgurulhassanak rajta, miközben a tapasztaltabbak akár kiugorhatnak az első hullámról, és a másodikon landolhatnak. Fontos, hogy a két hullám közötti rész nem igazi üreg, hanem egy sima mélyedés, így nem kötelező az ugrás – emiatt befogadó pályaelem, amely nem igényel kerülő utat vagy alternatív nyomvonalat. Más szóval: a roller double ugyanúgy legurulható, mint két közeli hullám, így kezdő pályán is alkalmazható, ha megfelelően kisméretű.

Terveink szerint néhány ilyen roller double elem kerül beépítésre opcionális kihívásként, elsősorban az alternatív felső szakaszra. Ezeket jellemzően egy enyhe lejtésű egyenes szakaszra helyezzük, ahol egy kanyar után a riderek kissé felgyorsulhatnak. A kezdő számára ezek két gyors buckának érződnek majd; a magabiztosabbak számára viszont lehetőséget kínálnak egy egykerekezésre (manual) vagy kisebb ugrásra.

Tervezési paraméterek – kezdő (zöld) szinthez igazítva:

Magasság: Az első hullám (azaz az elugró) ~40–50 cm magas lesz, a második (a leérkező) hasonló vagy kissé alacsonyabb. Ez megfelel a 0,5 m-es magassági korlátozásnak.

Távolság: A két hullám csúcsa között kb. 2–3 méter távolság lesz (jelentősen közelebb, mint a normál hullámok között). A köztes mélyedés sekély lesz – csak kb. 20–30 cm-rel mélyebb a csúcsoknál –, így egyszerűen át lehet gurulni rajta.

Dőlésszög és átmenetek: Az átmeneti ívek nagyon enyhék lesznek, és inkább egy megnyújtott hullámra fognak hasonlítani, nem pedig hirtelen ugróra. Az elugró lekerekített lesz, nem meredek „kick” típusú.

A pálya befogadó jellegének megőrzése érdekében előzetes jelzést vagy festett figyelmeztetést helyezünk el a pályaelemet megelőzően: „Játékos szakasz következik”.

Kivitelezés: A roller double építése hasonló a két egymás mögötti hullám kialakításához, különös figyelemmel a köztes mélyedés formálására:

Egy markoló két dombot formál egymás után, közéjük pedig egy sima, sekély medret alakítunk ki. Ez a középső „üreg” adja a gap illúzióját, de nem valós rés, és nem elég mély ahhoz, hogy megakasszon egy kereket. Cél, hogy a mélyedés ne legyen mélyebb ~0,3–0,4 m-nél a csúcsokhoz képest.

Ügyelünk arra, hogy az oldalprofil egyenletes és folytonos legyen – gyakran a második domb csúcsa kicsit alacsonyabb, hogy könnyebb legyen a leérkezés.

A dombok oldalai (amennyiben töltésoldal marad látható) legfeljebb 45°-os lejtésűek lesznek, és megfelelően tömörítjük őket a stabilitás érdekében.

Ahogy a normál hullámoknál is, itt is kiemelten fontos a tömörítés. A markoló kanala segítségével és egy lapvibrátorral rétegenként tömörítjük a szerkezetet. Az elugró és

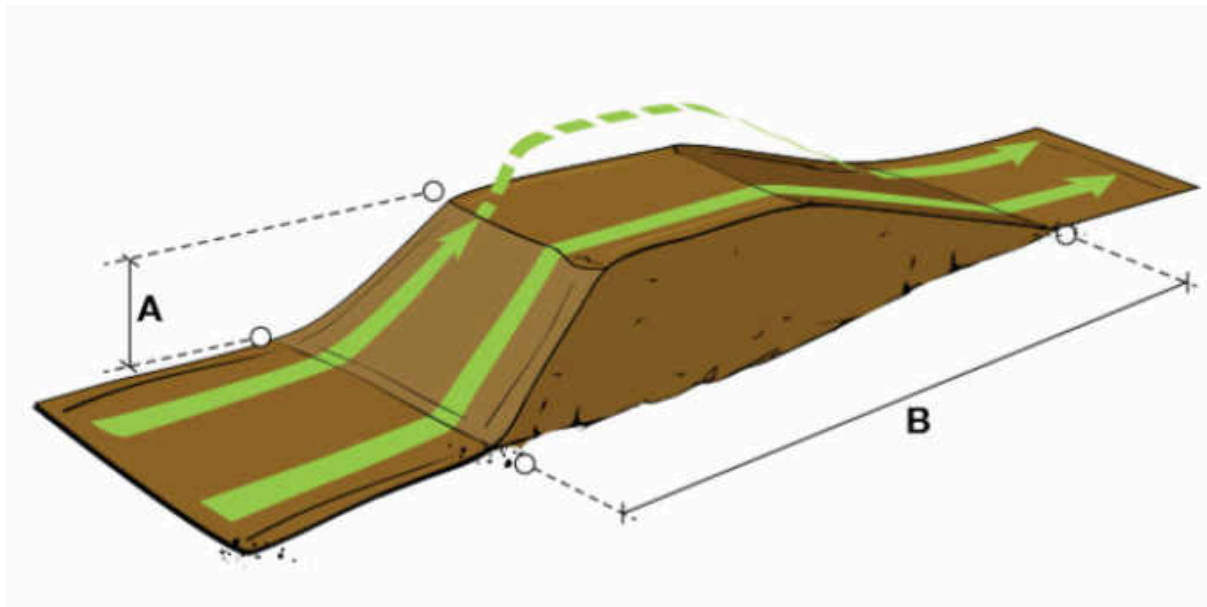
leérkező rész magját követve is megerősíthetjük, főként ott, ahol sok rider várhatóan a leérkező rámpán landol – ezeknek a zónáknak szilárdnak kell lenniük.

A felületet zúzottkő-réteggel zárjuk le (különösen az elugró peremén és a leérkezési szakaszon), hogy a kopásnak ellenálló, stabil borítást kapjunk. A teljes „gödör” rész is tömörített és kavicsozott lesz, így ha a rider nem teljesen középen halad, akkor is szilárd felületen gurul.

Biztonsági próba: A formázás során folyamatosan próbagurulást végzünk alacsony sebességgel, hogy ellenőrizzük: a forma nem rántja meg az első kereket, és nem borítja ki a rider-t. A cél az, hogy aki egyszerűen semleges testhelyzetben ráteker, az simán átgördüljön az elem fölött.

Funkció: A roller double kiváló tanító pályaelem – lehetőséget ad az ugrás élményének megismerésére kockázat nélkül. Mivel a kevésbé ügyes riderek átgurulhatnak rajta, a haladóbbak pedig átugorhatják, természetesen szolgálja a „fejlődés egy nyomon” elvét. Számítunk rá, hogy a gyerekek idővel megpróbálják átugrani ezeket, ahogy nő az önbizalmuk, de akik még nem állnak készen, azok egyszerűen csak buckákként érzékelik. Ez tökéletesen illeszkedik a pálya befogadó, tanulásbarát szemléletéhez.

4.4 Asztalos ugratók (opcionális elem)



Leírás: Az asztalos ugrató egy olyan ugrató típus, amelynél a felugró és leérkező rámpa között egy lapos „asztal” vagy plató helyezkedik el. Ellentétben a résugrókkal, ahol a leérkező rámpa elhibázása esetén a rider a résbe zuhanhat, az asztalos ugrató középső, lapos része miatt nem kötelező átugrani azt – így a rider biztonságosan landolhat a középső részen, vagy akár teljesen ugrás nélkül átgurulhat rajta. Ez a legbiztonságosabb ugrató típus a tanulás szempontjából, mert megszünteti a rés okozta pszichológiai gátat, és csökkenti az ugrás elhibázásának kockázatát.

A Mátraszentistváni flow trailen opcionálisan tervezünk asztalos ugratókat, legfeljebb 0,5 méteres magassággal. Az „opcionális” ebben az esetben azt jelenti, hogy ezek az ugrók nem kötelező jellegűek, tehát úgy helyezzük el őket, hogy a riderek választhassanak, hogy átmennek-e rajtuk vagy sem. Az asztalos ugratókat külön nyomvonalszakaszokra vagy egyértelműen jelölt alternatív kerülőutak mellé tervezzük. Mivel kezdő pályáról van szó, összesen csak 4-5 kisebb asztalos ugrató kerül beépítésre, lehetőséget nyújtva a kezdő riderek számára, hogy kontrollált körülmények között kipróbálhassák az ugrást.

- Tervezési paraméterek:

Méretek: A tervezett magasság kb. 0,4–0,5 méter (a felugró peremétől a talajig), a lapos felület hossza 2–3 méter között lesz. Az ugrató teljes hossza a felugró rámpa kezdetétől a leérkező rámpa végéig kb. 4–5 méter. Ez egy mini asztalos ugrató a bike park szabvány szerint, alacsony sebességre optimalizálva.

- **Megközelítés és kifutás:**

Minden asztalos ugratónál az érkezési szakasz egyenes és sima lesz, hogy a riderek időben pozicionálhassák magukat. A felfezető rámpa hosszú és fokozatos emelkedésű lesz – akár 2 méteres vagy annál hosszabb – hogy az 50 cm-es magasságot finoman érje el. A lejtő a másik oldalon hasonlóan enyhe és elnyújtott lesz. Mérsékelt sebességnél a rider gyakorlatilag átgurulhat az emelkedőn, az asztalon és a lejtőn anélkül, hogy elemelkedne a talajtól – ez inkább egy rövid, kiemelt híd vagy plató érzetét kelti.

- **Kikerülő nyomvonal:**

Mivel nem minden kezdő fogja szívesen kipróbálni még a kis ugratókat sem, minden asztalos ugratónál egy kerülő út is kialakításra kerül. Ez a fő nyomvonaltól kis mértékben eltérő, majd a leérkező szakasz után visszatérő ösvény lesz. A nehézségi szintje megegyezik a fő nyomvonallal (legfeljebb enyhe kanyar és egy kis hullám lehet benne, hogy ne legyen pangó pont).

Az ugratók maguk is lehetnek olyan szélesek, hogy az egyik oldaluk kevésbé meredek, így azon egyfajta „biztonsági vonal” („chicken line”) vezet át. Például meg lehet osztani az érkezési szakaszt két sávra – az egyik az ugratón vezet, a másik a kikerülő nyomvonalra. A terv ezeket a lehetőségeket figyelembe veszi, hogy a riderek közvetlenül a pályaelem előtt dönthessenek.

- **Jelölés:**

Minden ugrató előtt egyértelmű jelölés (tábla vagy felfestés) hívja fel a figyelmet a közelgő pályaelemre, és megmutatja a kikerülő út irányát is.

- **Kivitelezés:** Az asztalos ugratókat helyi anyagból, illetve szükség esetén beszállított kővel építjük:

- **Formázás:**

Egy markolóval dombot alakítunk ki a felugró rámpának, a lapos felső szakasznak, valamint a leérkező rámpának. A cél egy kb. 2 méter hosszú lapos szakasz kialakítása a felugró lejtő végétől a leérkező kezdetéig – ez lehet teljesen vízszintes vagy enyhén lejtős a vízelvezetés érdekében. Az ugrató szélessége legalább akkora lesz, mint az ösvény (1,5 m vagy több). Ha a terep engedi, szélesebbre is építjük, hogy a riderek kényelmesen manőverezhessenek rajta.

- **Belső szerkezet:**

A legtöbb asztalos ugratót földdel töltjük fel, ami idővel ülepedhet. Ennek megelőzésére a belső magba kő- vagy törmelékréteget helyezhetünk, hogy stabil tömeget adjunk neki, és csökkentsük a szükséges földmennyiséget is. A külső réteget földből alakítjuk ki, szükség esetén kőből készült támfalakkal erősítjük meg.

Tömörítés és burkolat:

Az asztalos ugratók építése során minden réteget – különösen a lapos felső részt – alaposan tömörítünk. A felső felületre és a leérkező szakaszra zúzottkő réteg kerül, amelyet szintén tömörítünk. Ennek célja, hogy az elugró pereme szilárd, rugalmas legyen, és a leérkező rész ne kezdjen erodálódni a kerekek ismétlődő becsapódásától.

Vízelvezetés:

Az asztal felületét enyhe púposítással vagy kifelé lejtéssel alakítjuk ki, hogy a víz ne álljon meg a tetején. Az ugrató oldalait a terepbe finoman beleillesztjük és fűmagvetéssel stabilizáljuk, hogy a víz természetes távozhasson. Amennyiben az

asztalos ugratót lejtős terepre építjük, az emelkedő oldalon egy vízelvezető árok is készül, amely a vizet az ugrató alatt elvezetve biztonságosan elirányítja.

Biztonsági szempontok:

Ahogy minden ugrató esetén, itt is a biztonság az elsődleges szempont. Ezért:

- Az ugratók be- és kifutó szakaszai hosszabb, jól belátható, egyenes nyomvonalat kapnak. A ridereknek legyen elegendő idejük a fékezésre és a pozícionálásra.
- A leérkező szakasz után a nyomvonal vagy egyenesen folytatódik, vagy csak enyhén kanyarodik, hogy a riderek visszanyerhessék egyensúlyukat.
- A leérkező szakaszra akár plusz zúzottkő-réteg is kerülhet, hogy tompítsa a becsapódásokat és megakadályozza az árkok vagy mélyedések kialakulását.

Tanulási lehetőség:

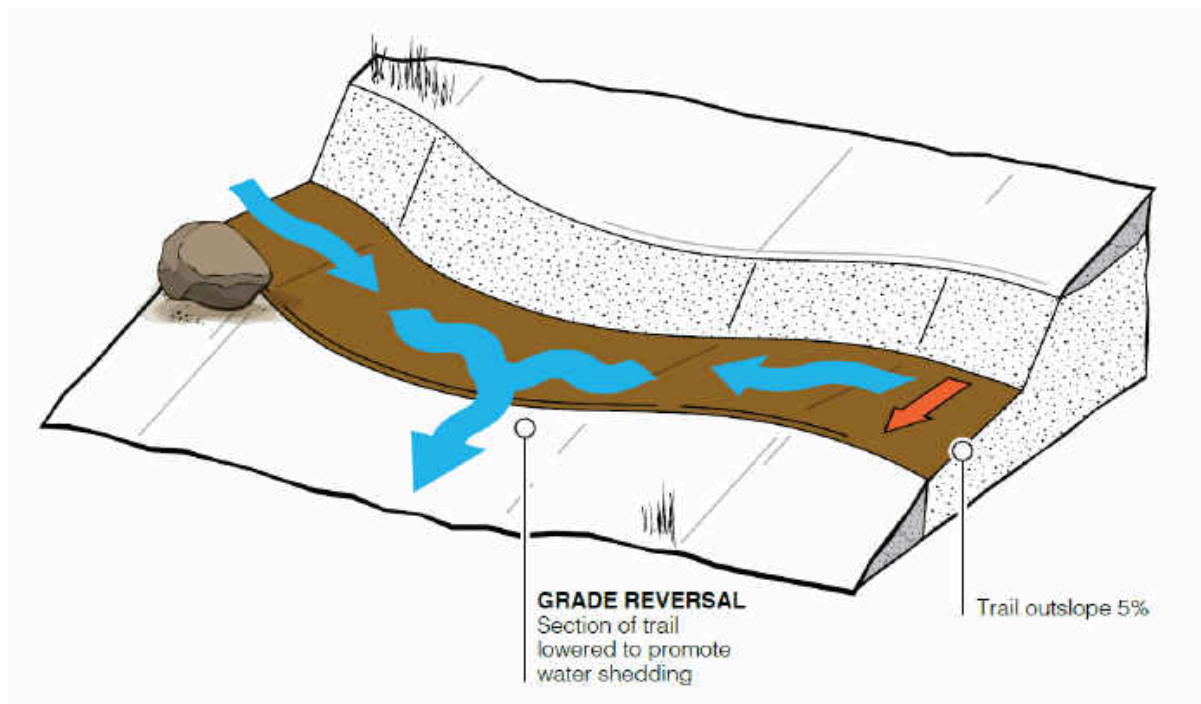
Az asztalos ugratók lehetőséget nyújtanak arra, hogy a riderek biztonságos, kontrollált környezetben ismerkedjenek meg az ugrás élményével. A kezdők először csak átgurulnak a lapos szakaszon, később esetleg kis lendületet vesznek, hogy eljussanak a felugrótól a platóig, végül pedig akár az egész ugratót is „átrepülhetik” a felugrótól a leérkezőig. Minden köztes próbálkozás is biztonságos, mivel a köztes „rés” valójában töltött, így a hibázásnak nincs komoly következménye. Pontosan ez a fokozatos fejlődési lehetőség az oka annak, hogy néhány ilyen elemet beépítünk – izgalmat visznek egy könnyű pályába, miközben megőrzik a felhasználói biztonságot és önbizalmat építenek.

4.5 Egyéb pályaelemek és jellemzők

A fenti elsődleges elemek mellett néhány további részlet is beépítésre kerül a nyomvonaltervezés során, hogy növeljük a fenntarthatóságot és a felhasználói élményt:

Esésszög-váltások és vízelvezető mélyedések:

Ahogy a nyomvonalvezetésről szóló 3.1. fejezetben is szerepel, finom esésszög-váltásokat (grade reversal) alkalmazunk – ezek gyakorlatilag nagyon sekély hullámszerű elemek vagy bemélyedések, amelyek főként a víz természetes elvezetését szolgálják a pályáról.



Például egy hosszabb, enyhén lejtő egyenes szakaszon kialakítunk egy széles mélyedést vagy kiemelkedést (legfeljebb ~0,3 m), amely a vizet az oldalirányú vízelvezetőbe tereli. Ezek az esésszög-váltások egyúttal játékos pályaelemek is: egy ilyen mélyedés és emelkedő természetes hullámként hat, és kis élményt ad a ridereknek. Oldalirányú lejtőkön különösen hasznosak az ilyen esésszög-váltások, mivel biztosítják, hogy a nyomvonal lejtése időnként ellentétes legyen a hegyoldaléval, így a víz le tud folyni a pályáról. Ilyen pontokat stratégiaileg helyezünk el, lehetőség szerint 50–100 méterenként, hogy megakadályozzuk a víz felgyülemlését egy-egy hosszabb szakaszon eső esetén.

Pályabútorok és táblák:

A pálya mentén egyértelmű táblák kerülnek kihelyezésre:

- A nyomvonal elején nehézségi szintet és ajánlott felszerelést jelző táblák,
- A pálya közben figyelmeztető feliratok, mint pl. „Lassíts” az összefutások előtt, vagy „Pályaelem következik” az asztalos ugratók előtt.
Ezek különösen a kezdő riderek számára fontosak, hogy időben tudjanak döntést hozni és biztonságosan közlekedjenek.

Pályaelemek várható mennyisége:

A teljes nyomvonal mentén az alábbiak várhatók:

- **Kanyarok:** 35–42 döntött kanyar különböző méretben (enyhébbek a kis íveken, nagyobbak a hajtűkanyaroknál),
- **Hullámok:** 15–20 hullám, beleértve a ritmus szakaszokat és az esésszög-váltások részeként megjelenő hullámokat. (Ezek közül több egymás után is elhelyezkedhet 3–4 csoportban),
- **Dupla hullámok:** 6–8 roller double típusú elem (ezek az előző hullámszámba beletartoznak, hiszen gyakorlatilag páros hullámokról van szó),
- **Asztalos ugratók:** 4–5 nagyon kisméretű, elkerülő nyomvonalat is kínáló ugratónk lesz,
- **Egyéb vízelvezető mélyedések:** kb. 5–10 darab enyhe bemélyedés, részben a hullámokkal kombinálva.

5. KIVITELEZÉSI MÓDSZERTAN ÉS ÜTEMEZÉS

A teljes nyomvonal egy ütemben, körülbelül 1,5 hónap alatt kerül kivitelezésre. A munkálatokat lehetőség szerint késő tavaszi vagy nyári időszakra időzíjtük, hogy elkerüljük a csapadékos időszakot, és a következő téli szezon (és a sípálya működése) előtt elkészüljön minden.

Az alábbiakban a lépésenkénti módszertan olvasható, különös tekintettel a környezeti hatások minimalizálására és a kiváló minőségű építésre.

5.1 Előkészületi munkák

Engedélyezés és kijelölés:

Bármilyen földmunka megkezdése előtt a végleges nyomvonalat bejárjuk és a terepen szalagokkal kijelöljük. Ezután ellenőrizzük, hogy a kijelölés az engedélyezett korridoron belül marad-e, és nincs-e átlógás tiltott területre.

Növényzet eltávolítása:

Mivel a pálya egy új sípálya mentén halad, a jelentős növényzet (fák) már el lesznek távolítva a síprojekt által. Így a kivitelező csapatnak főként alacsonyabb növényzettel kell foglalkoznia: fű, bokrok, cserjék és kivágási maradványok kerülnek eltávolításra egy ~2–3 méter széles sávban a nyomvonal mentén. Ehhez kézi szerszámokat vagy bozótvágót használunk, hogy minél kisebb talajbolygatással járjon. A pálya nyomvonalán lévő tuskók vagy gyökök eltávolításra vagy síkra vágásra kerülnek. Ahol vastagabb humuszréteg található, azt eltávolítjuk és a pálya szélére félretesszük későbbi helyreállítási célokra. A sípályán azonban gyakran már csak egy fűvel borított termőréteg van, amit egyszerűen felszedünk, és a pálya mellé tárolunk.

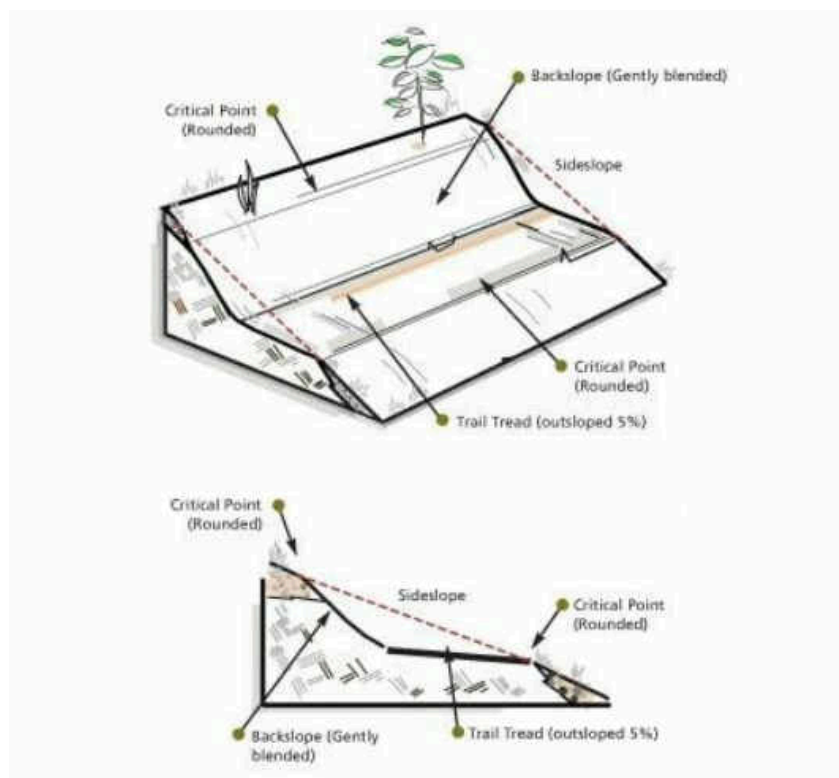
Kivitelezési hozzáférés:

A kis markoló és a szállítójárművek a pálya tetejéhez meglévő karbantartási utakon keresztül jutnak fel. Az építés lefelé halad, hogy ne kelljen ismételtén a kész szakaszokon közlekedni. A 20–25 méter széles építési korridor elegendő helyet biztosít az ideiglenes anyagtároláshoz vagy a gépek megfordításához.

5.2 Földmunka és pályaalakítás

Földkiemelés és durva tereprendezés:

A munkálatok fő részét egy ~2,5 tonnás mini markoló végzi. Az operátor jellemzően a nyomvonal hegy felőli oldaláról dolgozik, és ott vág bele a domboldalba, hogy oldallejtős szakaszokon teljes padkás nyomvonalat (full bench cut) hozzon létre.



Kép: példa teljes padkás kivágásra

A kivágás során kitermelt földet azonnal felhasználjuk az ösvény külső szélének vagy közeli pályaelemeknek a kialakításához (ez az ún. „cut-and-fill”, azaz vágás és töltés módszere). Enyhébb lejtésű vagy laposabb terepszakaszokon a markoló ilyenkor is lekaparja a növényzetet és a felső talajréteg egy részét, majd a kialakított altalajból formálja meg a kívánt nyomvonalat.

Néhány tízméteres szakaszonként a markoló a következő lépéseket végzi el:

- Kitisztítja a nyers nyomvonalat (ha ezt kézzel még nem tették meg).

- Kialakítja a járófelületet: az ösvény mentén kb. 20–40 cm mélyen beleás a talajba, amíg el nem éri a tömör ásványi talajt, illetve a kívánt padkamagasságot.
- A kitermelt földet a lejtő felőli oldalra helyezi, hogy kiszélesítse az ösvényt, vagy pályaelemeket (pl. kanyart vagy hullámot) kezdjen el formálni.
- A feltöltést a markoló lánctalpával vagy kanálával tömöríti.

Ennek eredményeként létrejön egy kezdetleges pályaágy, amely közel áll a végleges magassághoz és lejtéshez, de kissé szélesebb, hogy a végső formázást könnyebben el lehessen végezni.

Pályaelemek formázása: A durva tereprendezés során a markoló a kanyarokat és a hullámokat is megformálja a terveknek megfelelően:

- **Kanyarok:** A fordulók külső ívénel a kivágott földből vagy a közelből származó talajból halmot épít, amelyből kialakítja a kanyart. A markolókanál segítségével nagyjából félköríves formát vág, majd a gépkezelő a kanyar fölött elhelyezkedve tömöríti és simítja a felszínt.
- **Hullámok:** Minden egyes hullám esetén a markoló kb. fél kanálnyi földet helyez el a kívánt csúcsponton, majd kialakítja a formát. Ha a terep lapos, akkor néhány méterrel feljebből (vagy kisebb anyagnyerő gödörből) származó földet is felhasználhat a domb kialakításához.
- **Asztalos ugrók:** Ezekhez nagyobb mennyiségű anyagra van szükség. A markoló vagy dömper a pálya feljebb eső szakaszáról hoz földet, amelyből tömeget épít az ugrónak. Ezt rétegenként építjük, közben tömörítéssel.

Ebben a fázisban egy kissé túlméretezett (magasabb és szélesebb), de folyamatos pályaformát kapunk.

Földmunka egyensúly: A projekt célja a kiegyensúlyozott földmunka, azaz hogy ne maradjon fölösleges föld, amit a nyomvonalon kívül kellene elhelyezni. Becsült mennyiség szerint néhány száz köbméter földet mozgattunk meg (~400–550 m³), amely teljes egészében elosztható az 1,2 km-es nyomvonal mentén. Az egyik szakaszon keletkezett többlet feltöltésként szolgálhat alacsonyabb területeken vagy

újabb pályaelemek építésénél. Ha még mindig marad felesleg, azt vékony rétegben elosztatjuk a nyomvonalon belül, a lejtő alsó oldalán, majd termőtalajjal és fűmaggal fedjük le, hogy beleolvadjon a környezetbe – a területkezelő jóváhagyásával. Nem maradnak hátra földkupacok; minden területet természetes formákra igazítunk vissza.

5.3 Burkolás és befejező munkálatok

Pályaburkolat kialakítása:

Miután a nyers formázás elkészült és jóváhagyásra került (helyszíni bejárással ellenőrizzük a lejtéseket, az áramlást és az elemek formáját), a következő lépés a zúzottkő felületi réteg elhelyezése. Helyben bányászott, andezit típusú zúzott követ tervezünk használni, amely kemény vulkanikus kőzet, és a térségben gyakori. Ideális esetben 0–20 mm vagy 0–32 mm szemcseméretű, jól tömöríthető, szemcsés keverék kerül alkalmazásra. Az anyagot a recski Zsírnyék kőbányából szállítjuk ki egy alkalmas pontra, majd egy kis dömpert vagy segédjármű segítségével szállítjuk tovább a pályakorridor mentén. A becsült szükséges mennyiség kb. 200–250 m³ zúzottkő, ami körülbelül 1234 méter hosszú pálya 10 cm vastagságú és 1,5 m széles lefedéséhez szükséges. A szállítást szakaszosan végezzük, például több lerakási pont kialakításával a nyomvonal mentén.

A zúzott követ markolóval vagy kézi szerszámokkal (gereblye) terítjük el a pályán, törekedve kb. 8–10 cm tömörített vastagságra a járófelületen, kanyarokban és leérkezési pontokon pedig akár 15 cm-ig növelve az ütés csillapítás érdekében. A zúzott követ az előírt 1,5 méteres járófelületre korlátozzuk, nem hagyjuk lefolyni az oldalakra (ehhez ideiglenes formázólécet vagy egyszerű fadeszkát is használhatunk tömörítés közben, amelyeket aztán eltávolítunk).

Tömörítés:

Az anyag elterítése után egy rezgőlapos tömörítő gép („whacker plate”) több menetben végigmegy az egész pályafelületen. Ha a zúzottkő túl száraz, enyhén benedvesítjük, hogy jobb tömörítést érjünk el. A cél egy szilárd, kemény felület (hardpack) kialakítása, amely ellenáll a keréknyomásnak anélkül, hogy mélyedések alakulnának ki. A megfelelő tömörítés az esővíz elleni védekezést is segíti azáltal, hogy csökkenti a felszín vízáteresztő képességét – így a víz inkább lefolyik, mintsem beszívárogná és megláztaná az anyagot.

Kézi befejező munkák:

A befejező csapat (ásókkal, gereblyékkel stb.) gondosan kiigazítja a pálya széleit, elsimítja az egyenetlenségeket, és finomhangolja a pályaelemek formáját.

Eltávolítanak minden kiálló követ vagy gyökeret a járőfelületről. A kanyarokat kézzel formázzák tovább, hogy azok íve és áramlása tökéletes legyen. A hullámok és ugrók is végleges formájukat kézi igazítással nyerik el. Ahol a markoló nem fért hozzá (szűk fordulók, stb.), ott teljesen kézzel történik a kivitelezés.

A nyomvonal sarkain is elvégzik az igazítást – például, ha egy kanyar külső oldala a korridor széléig ér, nem hagynak közvetlen letörést mögötte, hanem a feltöltést fokozatosan lejtetve zárják. A kézi csapat kis vízelvezető nyílásokat is kialakít: például kis árkot ásnak a kanyar belső oldalán, hogy elvezessék a vizet, vagy tisztítják a víz útját az esésirány-változásoknál (grade reversal).

Szerkezeti elemek:

Amennyiben szükséges (pl. vízösszefolyásos mélyedés alatt), kisebb átmérőjű átereszeket (PVC csövek) is beépítünk a befejező munkák során. A terep adottságai alapján legfeljebb néhány darab 20 cm átmérőjű, kb. 2 méter hosszú átereszt kerül beépítésre a kulcspontokon. Ezeket földdel takarjuk, végeiket pedig kövekkel rögzítjük.

Tájba illesztés:

Végül minden bolygatott területet a pálya két oldalán helyreállítunk és növényesítünk. A korábban félretett termőtalajt és gyepréteget visszaterítjük a kopár élekre és a hátsó részsűkre. Ezeket a területeket őshonos fűmagkeverékkel vetjük be. A cél, hogy a pálya megnyitásaig az 1,5 m-es járőfelület melletti sávban már növényzet sarjadjon, vagy legalább szalmával fedett legyen – így nincs kitéve a sár- vagy erózióveszélynek.

Az építés során keletkező minden hulladékot (csomagolóanyagok stb.) összegyűjtünk és elszállítunk a helyszínről.

Építésfelügyelet:

Az egész kivitelezési időszak alatt tapasztalt nyomvonalépítő szakember felügyeli a munkát, biztosítva, hogy az megfeleljen a tervezési előírásoknak és a környezetvédelmi engedélyek feltételeinek. Ha váratlan helyzet adódik (pl. forrás vagy vízszivárgás), kisebb nyomvonal-módosítást vagy műszaki megoldást (pl. francia drén) alkalmazunk a megrendelővel egyeztetve.

Munkaerő: A kivitelezés során várhatóan egy 3–4 fős csapat dolgozik majd:

- 1 fő tapasztalt markológép-kezelő,

- 1 fő dömpერkezelő / általános segédmunkás,
- 1 fő kézi kivitelező / „trail artisan”, aki a finomformázásért és a lejtésellenőrzésért felel,
- 1 fő projektvezető vagy vezető nyomvonaltervező, aki a kulcsfontosságú tervezési elemeket felügyeli, valamint a beruházókkal és ellenőrökkel tartja a kapcsolatot.

Ez a csapatlétszám a terep adottságait figyelembe véve napi kb. **30–50 méter** kész pálya kivitelezésére alkalmas, így a teljes **1234 méteres** szakasz **1,4 hónap** alatt reálisan kivitelezhető.

Napi munkamenet: A munkálatok **fentről lefelé** haladnak. A csapat szakaszosan, egymást követve alakítja ki a pályarészeket. Kerülni fogjuk a hosszú, befejezetlen, nyitott szakaszok kialakítását; ehelyett igyekszünk a kiásott szakaszokat minél hamarabb befejezni (beleértve a burkolást is). Ez a fokozatos megközelítés csökkenti a **hirtelen esőzések okozta eróziókockázatot** (mivel egyszerre csak rövid szakasz van nyers állapotban), valamint **segíti a minőség-ellenőrzést** is (részszakaszokat lehet tesztelni, ellenőrizni az áramlást).

5.5 Minősegbiztosítás és tesztelés

A végleges átadás előtt a nyomvonal **alapos ellenőrzésen** esik át:

- **Mérethelyességi ellenőrzés:** Véletlenszerű helyeken méréseket végzünk a nyomvonal szélességére (legalább 1,5 m), a kanyarok magasságára és dőlésszögeire, valamint a pályaelemek méreteire vonatkozóan, hogy azok a tervtolerancián belül legyenek.
- **Tesztbringázás:** A kivitelező csapat tagjai (gyakorlott bringások) végigtekerik az egész pályát, és értékelik, hogy **egy kezdő kerékpáros kényelmesen, biztonságosan végig tud-e haladni** rajta. Ellenőrzik, hogy a sebesség természetesen szabályozott-e (nem szükséges tekerés, és minimális fékezés elég), illetve hogy semmilyen elem ne legyen túl hirtelen vagy ijesztő. A tesztelést eső után is elvégzik, hogy megnézzék, **van-e vízfelgyülemelés**

bármely ponton, és hogy a vízelvezetés megfelelően működik-e.

- **Helyszíni bejárás az érintettekkel:** A síközpont vagy az erdészeti hatóság képviselői bejárják az elkészült pályát, hogy meggyőződjenek róla, minden megfelel a környezetvédelmi és biztonsági elvárásoknak. Mivel a kivitelezés ismert szabványok szerint történt, és minden műszaki részlet előre dokumentálva volt (jelen dokumentum szerint), **gördülékeny jóváhagyásra számítnak**, legfeljebb kisebb korrekciókkal.

Az építkezés **befejezése után a nyomvonalat rövid ideig hagyjuk ülepedni**. Amennyiben probléma merül fel (pl. nagy eső megmutatja, hogy egy vízelvezető árok túl kicsi), a kivitelező csapat azonnal elvégzi a szükséges javítást, mielőtt levonulna a helyszínről.

6. Becsült földmunka, anyaghasználat és területhasználat

Ez a szakasz összegzi a földmunkák, felhasznált anyagok és az érintett terület mértékét:

- **Földmunka volumene:** Kb. **400–500 m³ föld** kerül kiemelésre és újraelosztásra. Ez magába foglalja a nyomvonal bevágásait, valamint a pályaelemek (pl. kanyarok, hullámok) kialakításához felhasznált földet. A tervezés **kiegyensúlyozott földmunkára törekszik**, azaz a kivett földet helyben újrahasznosítjuk (kanyarok, hullámok, töltések építése). **Nem várható jelentős „felesleges” földmennyiség**, amelyet el kellene szállítani. Az esetleges minimális többletet a sípálya területén belül, a tulajdonos beleegyezésével, egyenletesen elterítjük és visszafüvesítjük.

Behozott anyag mennyisége:

A legfőbb behozott anyag a zúzott kavics a burkolathoz, melyből kb. 200–250 m³ szükséges (ami kb. 320–400 tonnának felel meg a sűrűségtől függően). Ezt helyi bányából, andezit kőzetből szerzik be, hogy illeszkedjen a helyi geológiához és minimalizálják a szállítási távolságot. A kavicson kívül:

- Ha szükséges, kb. 2–3 darab, kb. 20 cm átmérőjű, 2 méter hosszú PVC cső a vízelvezetéshez.

- Lehetséges geotextília alátét az esetleges laza talajú szakaszokra (ennek mennyisége várhatóan minimális).
- Faanyag vagy deszkák: néhány darab a táblák vagy a szegélyek ideiglenes kialakításához az építés alatt (minden eltávolításra kerül vagy a végső infrastruktúra része lesz).
- Vetőmag/trágyázóanyag a terület újratetéséhez (kis mennyiség, kb. 0,2–0,3 ha fedésére a nyomvonal mentén, de azon kívül).

Megbolygatott terület:

A pálya nyomvonala (1,5 m × 1234 m) kb. 1851 m²-t (0,185 ha) fed le. Az ehhez kapcsolódó munkaterület és tereprendezés miatt a megbolygatott terület egy kb. 20–25 m széles folyosón belül helyezkedik el, amely kb. 20 m × 1851 m = 37 020 m² (3,7 ha). Ez a folyosó azonban már nagyrészt tisztított vagy sípálya kialakítása előtt ki lesz tisztítva. A tényleges földmunka és mozgatás nagy része egy kb. 3–5 m széles sávban történik a nyomvonal mentén (a bevágás és töltés, valamint a munkagépek mozgása miatt). Ez összességében kb. 0,55–0,93 ha megbolygatott területet eredményez, amelyet újra kell vetni. Fontos, hogy a sípálya határán kívül nem történik további területbolygatás, így a projekt nem növeli a síterület megtisztított kiterjedését.

Fák kivágása:

Nem várható további fakivágás azon túl, amit a sípálya előkészítése már megtett. Építés előtt nem lesznek érett fák a területen.

Földmunka oldallépcsői:

A bevágások jellemző oldalszöge 1:1 arányú vagy enyhébb (45 fok körüli). Az átlagos bevágásmélység kb. 0,3 m, így a bevágás hátsó széle kb. 0,3–0,5 m-rel nyúlik be a lejtőbe. Ezek az oldallépcsők, valamint a pálya külső töltései is vegetációval lesznek stabilizálva.

Ez a hatékony anyaghasználat biztosítja, hogy a területhasználat kompakt és fókuszált maradjon. A sípálya folyosója az egyetlen érintett zóna, és ezen belül a környezet tudatosan, megőrzéssel kerül alakításra, nem pedig elbontásra vagy idegen anyagokkal való lefedésre.

7. KÖRNYEZETVÉDELMI SZEMPONTOK ÉS MÉRSEKLÉS

A környezet védelme a pályaprojekt alapvető eleme. Az alábbi alfejezetek részletezik, hogyan kezeljük a talajt, vizet, növényzetet, valamint a fenntarthatóságot a nyomvonal tervezése, kivitelezése és karbantartása során.

7.1 Talajvédelem és eróziócsökkentés

Erózió megelőzés a tervezésben:

A pálya úgy lett megtervezve, hogy minimalizálja az eróziót:

- A kíméletes lejtések és gyakori lejtésváltások megakadályozzák, hogy a víz gyorsulva áramoljon lefelé a nyomvonal mentén. Az átlagos alacsony lejtő és a lejtésváltások miatt a víz gyakran elfolyik a pályáról, így nem tud felgyülemelni nagy mennyiségben.
- A nyomvonal enyhe oldalszöge (3–5%) elősegíti, hogy a víz inkább átszaladjon a felszínen, nem pedig mélyen beásson a talajba. Nem találhatók hosszú, meredek, vízgyűjtő „fall line” szakaszok, amelyek eróziós gócpontok lennének.
- A kanyarokat töltések (bermek) és vízelvezető árkok (belső fogadó árkok) kísérik, így a víz minden kanyarban elvezetésre kerül. Az egyenes szakaszokon enyhe hullámvonalak vagy mélyedések vannak a vízelvezetés miatt.
- A pálya az IMBA elvének megfelelően van kialakítva, amely megtiltja, hogy a víz megszakítás nélkül 15–20 méternél tovább folyjék lefelé.

Erózióvédelem az építés alatt:

Az erózió és hordalék kontroll tervének megfelelően a legjobb gyakorlatokat alkalmazzuk:

- Az építkezést ideális esetben szárazabb időszakban végzik, hogy elkerüljék a sáros munkakörülményeket.
- Ha erős esőzés várható, a csapat letakarással (pl. ponyvával vagy szalmával) stabilizálja a friss bevágásokat, és gondoskodik arról, hogy a víz elvezető

árkok nyitva legyenek, így a víz ne álljon meg az új nyomvonalon.

- Az aktív munkaterületek lejtői alá hordalékfogó silt fence-ek vagy szalmasorok (wattle) kerülnek telepítésre, különösen, ha azok vízelvezető csatorna közelében vannak, hogy felfogják a hordalékot. Mivel a sípálya nyílt terep, a fő cél, hogy a hordalék ne mosódjon túl messzire lefelé. Ideiglenes akadályokkal szükség esetén ezt segítjük.
- A csapat korlátozza a egyszerre megbolygatott föld mennyiségét. Például nem tisztítják ki egyszerre az egész 1,2 km-es szakaszt, hanem szakaszonként dolgoznak, és gyorsan követi őket a tereprendezés, legalább durva stabilizálással.
- A letárolt termőtalajt úgy helyezik el, hogy az eső ne mosódjon el könnyen – ideális esetben kis halmokban, esetleg töltéssel körbevéve vagy takarva.

Építés utáni stabilizálás:

Az építés után azonnal megtörténik a megbolygatott terület újravetéssel való fedése. Gyorsan csírázó, helyi fűmagot vetnek a nyomvonal szélére, bevágásokra és töltésekre. Néhány hét alatt új fű hajt ki, ami megköti a talajt a nagyobb esők előtt. Esetleg a letépett, natív gyept egy részét visszaültetik a nyomvonal oldalaira, mintegy „betömést” biztosítva.

Emellett meredekebb töltéseket vagy bevágásokat szükség esetén erózióvédő anyaggal, geotextíliával vagy kövekkel, illetve rönkökkel erősítenek meg. Ez különösen igaz néhány vízelvezető pontra, ahol a víz összegyűlhet – itt köveket helyeznek el, hogy a víz energiáját csökkentsék és védjék a talajt.

Ellenőrzés:

Az építés után és a pálya korai használata során folyamatosan figyeljük az erózió jeleit (barázdák, hordaléklerakódások stb.). A karbantartási terv (9. szakasz) rendszeres ellenőrzéseket tartalmaz, különösen erős esőzés vagy tavaszi hóolvadás után. Ha eróziós problémát észlelnek, azonnali beavatkozás történik: például újabb vízelvezető kialakítása, kőburkolat vagy további tereprendezés az adott helyen. Mivel a tervezés bevált gyakorlatokra épül, minimális problémára számítunk, de az első évben különösen figyelünk a pálya „beszokására”.

7.2 Hidrológia és vízgazdálkodás

Felszíni víz:

A tervezett nyomvonal mentén nincsenek állandó patakok vagy vizes élőhelyek. Ugyanakkor a csapadékvíz és a hóolvadék jelentős tényezők egy sípályán. Hidrológiai megközelítésünk:

- **Természetes vízelvezetési minták megtartása:** A nyomvonal nem zárja el vagy tereli el szükségtelenül a meglévő felszíni vízfolyásokat. Ahol a nyomvonal keresztezi a lejtőn lévő kis árkokat vagy vízfolyásokat, ott műanyag csöveket vagy nyitott árkokat építünk, hogy a víz átfolyhasson. Cél, hogy a víz a megszokott irányban, a pálya alatt vagy felett kontrollált módon haladjon. Például egy műanyag csövet ássunk be ott, ahol egy időszakos forrás vagy olvadékvíz áramlik tavasszal.
- **Folyóvíz elősegítése:** Az oldalra lejtő pálya miatt a víz gyorsan lefolyik a pálya szélén, nem gyűlik össze vagy vágja be magát. Kerüljük a hosszú árkos szerkezeteket; a belső töltés árkok sem vezetik végig a vizet a pályán, hanem gyorsan kivezetik onnan.
- **Hóolvadék:** A nehéz hóborítás (90 cm mesterséges plusz természetes hó) tavasszal kezd olvadni. A pálya talajszinten van, ezért az olvadó víz valószínűleg beszivárog. A tervezés bőven hagy helyet a víz elvezetésére. Tervezünk néhány nagyobb lejtésváltást, amelyek egyben vízelvezetők is (például széles mélyedések, melyekben durva kövekkel megtöltött, úgynevezett francia drén-szerű megoldás kerül kialakításra a nyomvonal alatt). Ezen túlmenően a sípálya egészének vízelvezetésével együttműködve igazítjuk a csövek és árokvágatok helyét a pálya elemeihez.

Víminőség védelme: Az erózió megelőzésével közvetve védjük a lejjebb fekvő vízfolyások minőségét is (kevesebb hordalék a lefolyóvízben). Nem használnak vegyszereket vagy toxikus anyagokat, amelyek a vízre károsak lehetnek. A munkagépeket távol a vízelvezető árkoktól töltik fel, és soha nem hagyják szivárogni. Esetleges kiömléseket azonnal elzárnak és eltávolítanak.

7.3 Növényzet és élőhely

Növényzeti hatások:

A pálya egy mesterséges sípálya tisztáson fut, ahol a terület már jelentősen megváltozott (fák kivágva a sípálya miatt). Jelenleg főként gyepek és cserjék találhatók, illetve a felső és középső részen még néhány fa, amelyeket a sípálya építésével együtt eltávolítanak majd. A projekt keretében:

- Csak a pálya nyomvonalához és a látótávolság biztosításához szükséges növényzetet távolítjuk el. A fű és kisebb növények gyökerestől kiszakadnak majd a nyomvonal mentén, de ezek újranoznak vagy újratetik őket a munka végeztével.
- Kerüljük az érintetlen, érett fák károsítását a nyomvonalon kívül. Ha a nyomvonal szélén vannak fák, ügyelünk arra, hogy a gyökérzónájukba ne nyúljunk be. A 20–25 méteres szélesség fáktól mentes lesz.

Újravetés:

Az építés után gyors növényzet-visszaállítás történik:

- Az összes megbolygatott talajt megfelelő magkeverékekkel vetik be, jellemzően helyi, ellenálló gyeptípusokkal (esetleg lóherével vagy más talajstabilizáló növényekkel).
- Egy monitoring terv gondoskodik arról, hogy a növényzet visszanovése sikeres legyen. Ha egy szezon után vannak olyan foltok, ahol nem nő vissza a növényzet (pl. rossz talaj miatt), újratetik vagy ellenálló őshonos növényeket telepítünk.

Erdészeti és környezetvédelmi egyeztetés:

- A helyi környezetvédelmi hatóságok ellenőrzik a munkát.
- A terület használata sípálya / rekreációs terület marad, nem történik erdőátalakítás a már engedélyezett sípályán túl. A pálya kiegészítő használat.

Vadvilág:

- A sípályák környékén élő vadon élő állatok általában már hozzászoktak a zavaráshez.
- Az építést lehetőség szerint a madárfészkelési időszakon kívül ütemeztük. Ha mégis fészkelési időszakban zajlik, külön figyelmet fordítanak rá.
- Nagyvadak (őzek, vaddisznók) átsétálhatnak a sípályán; a pálya alacsony profilja nem akadályozza jelentősen a mozgásukat. A pályát nem kerítik el, így az állatok szabadon közlekedhetnek, sőt, akár a pályát használhatják könnyebb átkelésre. Jelentős negatív hatás nem várható az állatok mozgására.

Összességében, mivel ez már egy kezelt rekreációs terület, a kerékpárpálya környezeti hatása kismértékű. A megvalósított enyhítő intézkedésekkel biztosítjuk, hogy a talaj stabil maradjon, a víz tiszta legyen, a növényzet visszatérjen, és a vadvilág nagy részt érintetlen maradjon.

7.4 Fenntarthatóság és hosszú távú környezeti integráció

Ez a pálya a fenntarthatóság jegyében épül:

- **Tartósság:** Megfelelő anyagok és tervezés alkalmazásával a pálya időjárás és használat esetén is ellenálló lesz, minimális javítási igénnyel. Egy fenntartható pálya nem igényel gyakori újraformálást, ami ismételten megzavarná a talajt és a növényzetet. A zúzottkő burkolat, kömegerősítések és tömörítés mind azt a célt szolgálják, hogy egy tartós, „használódó” nyomvonal jöjjön létre, ami nem kopik ki könnyen.
- **Alacsony karbantartás = alacsony környezeti terhelés:** Egy jól megépített, vízelvezető és erózióknak ellenálló pálya nem csak biztonságosabb, de nem is juttat folyamatosan hordalékot a környezetbe. Ha az első építés során jól végzik a munkát, az üzemeltetés környezeti lábnyoma minimális marad (nincs szükség évi nagy karbantartási géphasználatra stb.).
- **Alkalmazkodó menedzsment:** A karbantartási tervünk (9. szakasz) része, hogy ha bizonyos szakaszok problémásnak bizonyulnak (erózió, pocsolyásodás stb.), akkor megfelelő javításokat végzünk. Ez az alkalmazkodóképesség a fenntartható menedzsment kulcsa — folyamatosan figyeljük a pálya állapotát, és időben lépünk, mielőtt a kisebb problémák

súlyossá válnának.

- **Felhasználói tudatosság:** Környezetbarát használatra ösztönözhetünk táblákkal, melyek figyelmeztetik a bringásokat, hogy maradjanak a nyomvonalon (elkerülve a pálya szélesedését vagy széttöredezését), ne hozzanak létre engedély nélküli rövidítéseket (amelyek eróziót okozhatnak). Egy jól kedvelt hivatalos pálya általában visszaszorítja a környezeti károkat okozó „fekete” utak kialakulását. Így a pálya lehetővé teszi, hogy a kerékpározás egy kezelt, fenntartható helyen koncentrálódjon, ne szakadjanak szét a bringások az erdőbe.
- **Integráció a sípálya kezeléssel:** A pálya kettős használatú, így a nyári és téli működés infrastruktúrát oszt meg, csökkentve az összes földhasználatot. Ez az integrált megközelítés biztosítja, hogy a pálya nem elszigetelt entitás, hanem része a tájgazdálkodási tervnek.

Ezekkel a környezetvédelmi megfontolásokkal a terv célja, hogy meggyőzze a hatóságokat: a pálya a fenntartható szabadtéri rekreációs fejlesztés mintapéldája lesz – növelve a turizmust és a közösség egészségét, miközben a környezeti hatás elhanyagolható és kezelhető marad.

8. LEBONTÁSI ÉS HELYREÁLLÍTÁSI TERV

Bár ez a pálya állandó rekreációs létesítménynek szánják, fontos egy bontási (lezárási) és helyreállítási terv megléte, ha erre szükség lenne (például pályaátvonalítás vagy a síterület használatának megváltozása esetén). A bontás célja a terület visszaállítása természetes vagy eredeti állapotba, illetve stabil és vizuálisan a környezetbe illeszkedő formába (jelen esetben egy füves lejtő).

Fő lépések az MTB flow trail bontásához:

- **Szerkezetek és anyagok eltávolítása:** A pálya mentén lévő ember alkotta szerkezeteket eltávolítják. Nálunk fa elemek vagy jelentős építmények nem lesznek, de lehetnek táblák vagy vízelvezető csövek. Minden táblaoszlopot, jelölőt, fát vagy műanyag (pl. cső) elemet kiszednek és elszállítanak.

- **Talaj lazítása:** A tömörített zúzottkő burkolatot és a megkeményedett talajt lazítják. Ez géppel (pl. mini markoló) történik, amely fellazítja a tömörített réteget és az alatta lévő talajt. A pályatest mentén felkavarják a zúzottkövet és a talajt, hogy megszűnjön a kemény „pálya” réteg, így a víz egyenletesen beszivárog, a növények pedig gyökeret ereszthetnek. A zúzottkövet be lehet keverni a talajba, mivel természetes, inert anyag (andezit), így javítja a vízelvezetést is. Alternatívaként, ha szükséges, a zúzottkövet el is lehet távolítani, de sok esetben az egyben hagyás és talajjal való összekeverés elfogadhatóbb és kevésbé zavaró.
- **Újraformázás:** Az épített elemeket, mint a kanyarbermek, hullámok és ugrók lebontják és szétterítik. A bermeket befelé tolják, kitöltve a belső üreget, hogy folytonos legyen a lejtő. Lényegében megfordítják a „cut-and-fill” folyamatot: a bermek és töltések anyagát visszaterítik a kivágott részekre, hogy természetes lejtőprofilot hozzanak létre. Például egy kanyar külső bermjét lefokozzák a lejtő felé, míg a kanyar belső, kivágott oldalát feltöltik. Az eredmény egy sima, a környező sípályához hasonló lejtés, amelyen nem maradnak észrevehető platformok vagy mélyedések.

Mivel a pálya lejtőn fut, az eredeti terep kontúrjának teljes helyreállítása egyenletes lejtőfelület kialakítását jelentheti. Főként az élek „elmosására” koncentrálunk: az esetleges kiálló dombok vagy mélyedések fokozatos lejtéssel, több méteren keresztül lesznek kisimítva.

Termőtalaj és szervesanyag visszapótlása: Ha rendelkezésre áll termőtalaj, azt visszaszórjuk az újraformázott felszínre, ezzel visszajuttatva a helyi magbankot és tápanyagokat. Ha nincs termőtalaj, szerves anyaggal (komposzt vagy mulcs) javítjuk a felső talajréteg termékenységét a gyorsabb növényzet-visszatelepítés érdekében.

Újranövesztés: A területet az adott élőhelyhez megfelelő növényzettel telepítjük vissza. Síterepen ez valószínűleg azonos fűmagkeverék újrateléssel történik, mint amit a környező lejtőkön használnak. A folyamat hasonló a sípálya újranövesztéséhez a terepformálás után: vetés és trágyázás. Ha bokrokat vagy fákat is telepítenek (például a pálya szélén, ahol az erdő van), azok is visszakerülhetnek, bár a sípálya jellegéből adódóan elsősorban füves terület marad. Gyorsan növekvő, helyi fűfélék stabilizálják a talajt egy növekedési időszakon belül.

Vízelvezetés: Az újraformázott lejtőn is gondoskodni kell a víz elvezetéséről. Ha a régi pálya vízfolyássá vált, azt megtörjük a talaj durvítása és esetleg enyhe átlós barázdák kialakítása révén a lazítás során.

Figyelés és utánpótlás: A lezárás után 1-2 évig megfigyeljük a területet, különösen esős időszakokban, hogy ne alakuljanak ki eróziós problémák, és a növényzet megfelelően megtelepedjen. Ha árok, barázda kezd kialakulni, további stabilizációs intézkedéseket hajtunk végre (több mulcsozás, terepformálás). Ha a magok csírázása nem megfelelő, újravetünk, vagy strapabíró fedőnövényeket telepítünk.

Eredmény: A pálya nyoma végül eltűnik a környezetből, sípályán ez egy folyamatos füves lejtőt jelent. Előfordulhat, hogy a zúzottkő keveredés miatt a talaj tápanyagtartalma kissé eltér, ami akár jobb füvesedést is eredményezhet a jobb vízelvezetés miatt. Vizualisan és funkcionálisan a terület visszakerül a természetes állapotába vagy a sípálya részévé válik.

Helyreállítási vállalás: Ez a terv biztosítja a hatóságokat arról, hogy ha a pályára már nincs szükség, nem hagy majd nyomot a tájon. Minden anyag eltávolítható, a talaj pedig helyreállítható. A helyi talaj használata kizárja a szennyezés kockázatát; a legrosszabb, amit hagyunk, az a természetes, ártalmatlan zúzottkő.

Lényegében a bontás a füves lejtő eredeti állapotát állítja vissza, a természetes folyamatok pedig folytatódnak. Mivel az erdő nem teljesen áll fenn (mivel aktív síterület), a cél a lejtő növényzetének visszaállítása. Ha a környező terület megváltozik és újraerdősítés válik szükségessé, a talaj lazítása lehetővé teszi a fák telepítését is.

Ezzel a helyreállítási tervvel bizonyítjuk, hogy a projekt hatásai visszafordíthatók, ami kulcsfontosságú a földhasználók és környezetvédelmi hatóságok számára.

9. KARBANTARTÁSI ÉS ÜZEMELTETÉSI TERV

A karbantartási terv kulcsfontosságú annak biztosítására, hogy a pálya évek múltán is biztonságos, élvezetes és környezetbarát maradjon. A Mátraszentistváni Sícentrum (vagy a kijelölt pályakezelő) az alábbi karbantartási és ellenőrzési intézkedéseket hajtja végre:

- **Rendszeres ellenőrzések:**

A pályát rendszeresen ellenőrzik – kezdetben heti rendszerességgel az első

használati szezonban (a korai problémák kiszűrésére), majd havi rendszerességgel és nagyobb időjárás események után. Fontos ellenőrizni:

- A felület állapota: keréknyomok, kátyúk vagy laza kavics felhalmozódásának jelei.
 - Vízelvezetés: minden vízelvezető cső, árokrendszer, berm belső lefolyó tisztítása (levelek, hordalék eltávolítása).
 - Növényzet: a pálya folyosója tiszta maradjon – ágas-bogas részek visszavágása, különösen szemmagasságban.
 - Szerkezetek: a táblák épségének ellenőrzése, kisebb létesítmények (padok, ügyességi elemek) állapotának vizsgálata.
- **Téli / hóolvadás utáni ellenőrzés:**

Minden tavasz, a hóolvadás után alapos bejárás és tesztelés. A pálya általában jól viseli a telet, de előfordulhatnak fagy-olvadás miatti kiemelkedések vagy víz alatti, nedves foltok. Puha részeket új kavicsozással és tömörítéssel javítanak, amint a talaj száraz. Esetlegesen a hóágyú gépek áthaladása miatt elmozdult részeket visszaalakítják.
 - **Felület-karbantartás:**

Idővel a kavicsos felület elvékonyodhat vagy elkophat a nagyobb igénybevételű helyeken (például berm külső szélein, tabletops leszállóin).

 - Kavicsfeltöltés: 2–3 évente vagy szükség szerint új zúzottkővet adagolnak, hogy 5–10 cm tömörített réteg legyen.
 - Újtömörítés és formázás: kézi szerszámokkal és gépi tömörítéssel helyreállítják a deformált hullámokat vagy bermeket. Például fékezés miatt kialakuló rázófelületet (washboard) gereblyéznek és tömörítenek. Mivel a pályát úgy tervezték, hogy a fékezés minimális legyen, ez csak kis mértékű lehet.
 - **Vízelvezetés karbantartás:**

Minden vízelvezető elemet évente legalább egyszer kitisztítanak:

- Berm belső lefolyókból hordalék eltávolítása.
- Vízelvezető csövek átöblítése, kitisztítása.
- Eroszió jeleinek megszüntetése kőburkolattal és talajfeltöltéssel.
- **Növényzet kezelése:**

A pálya folyosója (20–25 m) jellemzően füves terület. Ez valószínűleg a sípálya karbantartás részeként kaszálásra kerül. Fontos, hogy ne nőjenek be a fa vagy bokor növények a folyosóba, mind kerékpározás, mind síelés miatt:

 - Évente vagy kétevente visszavágják az új sarjakat, cserjéket.
 - A faágak visszavágása a szükséges magasságban (~2,5 m).
 - Mérgező vagy irritáló növények (pl. csalán) eltávolítása a pálya közvetlen széléről a bringások kényelme érdekében.
 - A nem nyomvonalon lévő részekben egészséges gyepterület fenntartása az erózió ellen; ha eróziós foltok keletkeznek, újravetés, és esetleg a forgalom terelése a terület regenerálódásáig.
- **Felhasználói menedzsment:**
 - A pályát egyértelműen kezdő szintűnek és egyirányúnak jelölik. Keresztező utaknál elsőbbségi táblák kerülnek (jelenleg nincs, kivéve a felső összekötő szakaszt).
 - Engedély nélküli használat (pl. motorosok, quadok) esetén korlátozó táblák vagy lezárások kerülhetnek a bejáratnál. A sípálya személyzete segíthet a felügyeletben.
 - Nagyon nedves időszakban a pályát lezárhatják a károsodás megakadályozása érdekében („Pálya zárva – nedves”) egészen addig, amíg a talaj megszárad.
- **Javítási protokoll:**

Jelentős károk (pl. hirtelen áradás, kidőlt fa) esetén a karbantartó csapat

lezárja a szakaszt (táblák, ideiglenes akadály), majd elvégzi a javítást:

- A kimosta szakaszt feltöltik megfelelő anyaggal, tömörítik, javítják a vízelvezetést.
- A kidőlt fákat gyorsan eltávolítják, az esetleges üregeket feltöltik.
- **Hulladék és tisztaság:**

Bár a hulladék nem nagy probléma a kerékpáros pályákon, a pályakezelő egy szemetes edényt helyez el a kezdőpontnál, hogy ösztönözze a hulladék megfelelő eltávolítását. A karbantartó csapat az ellenőrzések során is összeszedi az esetleges szemetet. A tiszta környezet a vadvilág biztonságát is segíti.
- **Nyilvántartás:**

A park kezelője karbantartási naplót vezet, amelyben rögzíti az ellenőrzések időpontját, talált problémákat és az elvégzett intézkedéseket. Ez fontos lehet a hatóságoknak a felelőssé

10. ÖSSZEGZÉS

A Mátraszentistváni Sícentrumban tervezett kezdő szintű MTB flow trail átfogó szemlélettel készült, amely kiemelten kezeli a biztonságot, fenntarthatóságot és a jogszabályi megfelelést. A tervezés az IMBA könnyű kategóriájú pályáira vonatkozó fejlesztési irányelveit követi – megfelelő szélességet, enyhe lejtést és gördülékeny pályaelemeket alkalmazva –, így valóban hozzáférhetővé téve a pályát gyermekek és kezdő kerékpárosok számára. A szabványosított technikai elemek (kanyarok, hullámok stb.) részletes leírása biztosítja, hogy minden pályaelem biztonságos és szórakoztató kerékpározási élményt nyújtson. Az osztrák ÖNORM L1123 környezetvédelmi elveit beépítettük a tervbe, a növényzet védelmétől kezdve egészen a teljes körű helyreállítás lehetőségének biztosításáig, demonstrálva elkötelezettségünket a felelős földhasználat iránt.

Az építés a PTBA legjobb gyakorlatait követi, azaz szakemberek építik a pályát bevált módszerekkel, biztosítva a tartósságot és a minimális ökológiai terhelést. Az erózióvédelem és a gondos anyagkezelés garantálja, hogy a természetes erőforrások (talaj, víz, növényzet) a kivitelezés alatt és után is védve legyenek. Az eredmény egy gépi munkával kialakított, kézi finiseléssel tökéletesített pálya lesz, amely jól illeszkedik a tájba, és a helyi éghajlatot, valamint használatot is hosszú távon bírja majd minimális karbantartással.

A beruházók és hatóságok számára ez a terv a következőket nyújtja:

- **Műszaki megvalósíthatóság:** A pálya geometriája és elemei magas színvonalon, nemzetközi szabványok alapján tervezettek, minden lényeges paraméter (szélesség, lejtés, elemméret) dokumentált és indokolt.
- **Környezeti kompatibilitás:** A tervezéstől az építésen át az üzemeltetésig minden lépés tartalmazza a környezetvédelemre irányuló intézkedéseket. A projekt nem növeli a sípálya meglévő beépített területét, hanem hatékonyan használja ki azt kettős célra.
- **Fenntarthatóság és tartósság:** A karbantartási és ellenőrzési terv biztosítja a pálya hosszú távú biztonságos működését. Előre kalkulálták a potenciális problémákat (vízelvezetés, kopás, téli hatások) és kidolgozták a

megoldásokat.

- **Visszafordíthatóság:** Szükség esetén a terület teljesen helyreállítható. A pálya nem hagy végleges nyomot, integrált, ugyanakkor eltávolítható eleme lesz a sícentrum területének.

Összefoglalva, a kezdő flow trail környezettudatos módon gazdagítja a Mátraszentistváni Sícentrum egész évben elérhető rekreációs kínálatát. Kontrollált körülmények között vezeti be az új kerékpárosokat a mountain bike sportba, ösztönözve a sport iránti szeretetet, miközben elsődleges szempontként kezeli a használók biztonságát és a környező természet integritását.

Budapest, 2025.10.01.