

STANDARDY PROJEKTOWANIA ZRÓWNOWAŻONYCH TRAS ROWEROWYCH — SINGLETRACKÓW

1. Wprowadzenie

W tym rozdziale przedstawiono kluczowe aspekty projektowania i budowy zrównoważonych tras kolarstwa górskiego, nazywanych popularnie single trackami. Opracowanie bazuje na podstawie standardów przygotowanych przez międzynarodowe stowarzyszenie kolarstwa górskiego – IMBA.

2. Co to są zrównoważone trasy kolarstwa górskiego?

Zrównoważone trasy kolarstwa górskiego to ścieżki przeznaczone do jazdy na rowerze górskim, które dzięki specjalnym technikom projektowania i budowy charakteryzują się:

- minimalnym wpływem na lokalny ekosystem;
- nie powodują erozji i obsuwania się gleby;
- wymagają minimalnych nakładów na ich utrzymanie;
- pozwalają użytkownikom na bezpośredni kontakt z przyrodą;
- są atrakcyjne i bezpieczne dla użytkowników;
- minimalizują konflikty pomiędzy różnymi grupami użytkowników ścieżek.

Należy zaznaczyć, że głównym celem single tracków jest stworzenie pozytywnego doświadczenia z jazdy na rowerze. Aspekt komunikacyjny zazwyczaj pełni rolę drugorzędną.



Zdjęcie 1. Single track.

3. Lokalizacja zrównoważonych ścieżek dla kolarstwa górskiego

- 3.1. Optymalnym terenem są wzgórza lub tereny górskie o nachyleniu stoku od 10% do 60%. Możliwa też jest budowa tras na stokach łagodniejszych i bardziej stromych. Jednak wymaga to większego nakładu pracy i finansów.
- 3.2. Przy wyborze lokalizacji należy unikać terenów płaskich i podmokłych. Budowa tras na takich terenach znacząco podnosi koszty realizacji projektu.
- 3.3. Optymalny jest teren leśny z dużymi odstępami pomiędzy drzewami, ewentualnie teren otwarty.

4. Parametry projektowe

- 4.1. Szerokość ścieżek powinna wynosić od 0,5 m do 1,5 m, przy czym za standardową szerokość ścieżki przyjmuje się 1 m.
- 4.2. Średnie nachylenie ścieżki powinno wynosić do 15%, gdzie za najbardziej optymalne uważa się średnie nachylenie do 10%.

Średnie nachylenie trasy, jest jednym z czynników określającym poziom jej trudności:

- średnie nachylenie do 5% - trasy łatwe,
- średnie nachylenie do 6% do 10% - trasy średnio-zaawansowane,
- średnie nachylenie od 10% do 15% - trasy trudne i bardzo trudne.

W sytuacji, gdy dana trasa nie jest jednym podjazdem lub zjazdem, zamiast średniego nachylenia całej trasy należy podzielić trasę na segmenty i bazować na średnim nachyleniu segmentów. Przykładowo, długa trasa pokonująca w połowie swojej długości jedno wzniesienie, może mieć średnie nachylenie dopuszczalne, ale na podejździe na wspomniane wzniesienie nachylenie ścieżki przekroczy dopuszczalną wartość. Dlatego wtedy należy osobno rozpatrywać średnie nachylenie płaskiego odcinka, podjazdu oraz zjazdu.

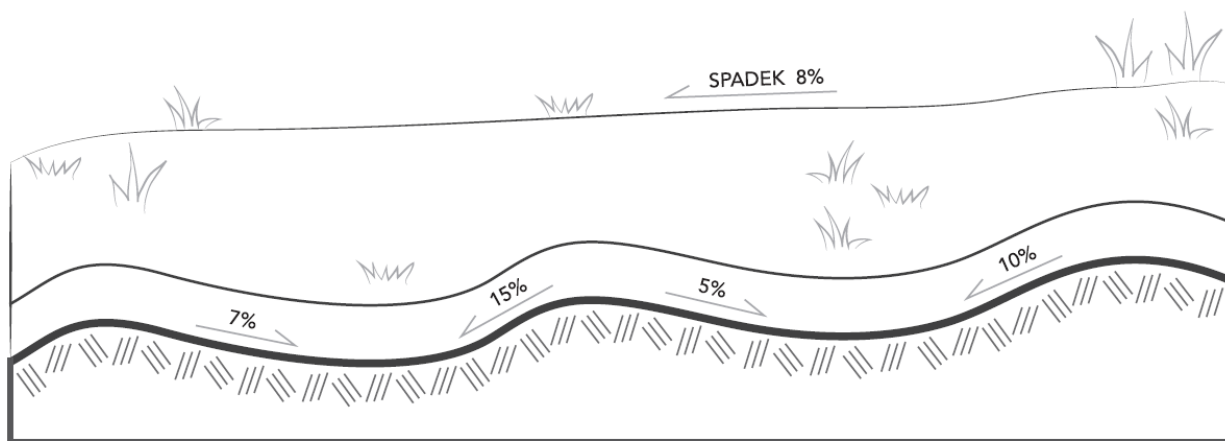
- 4.3. Chwilowe nachylenie ścieżki nie może przekraczać połowy nachylenia stoku w danym miejscu. Ścieżka trawersująca stok o nachyleniu 15%, może mieć maksymalne nachylenie 7%. Jest to kluczowe zabezpieczenie ścieżki przed erozją. Bardzo ważne jest, aby przestrzegać tej reguły również na łagodnych stokach (do 10% nachylenia).

Na trasach średnio-zaawansowanych i trudnych są możliwe na krótkich odcinkach sporadyczne odstępstwa od tej zasady. Jednak tylko w przypadku zastosowania specjalnych technik wzmocnienia nawierzchni ścieżki lub poprowadzeniu ścieżki po litej skale.

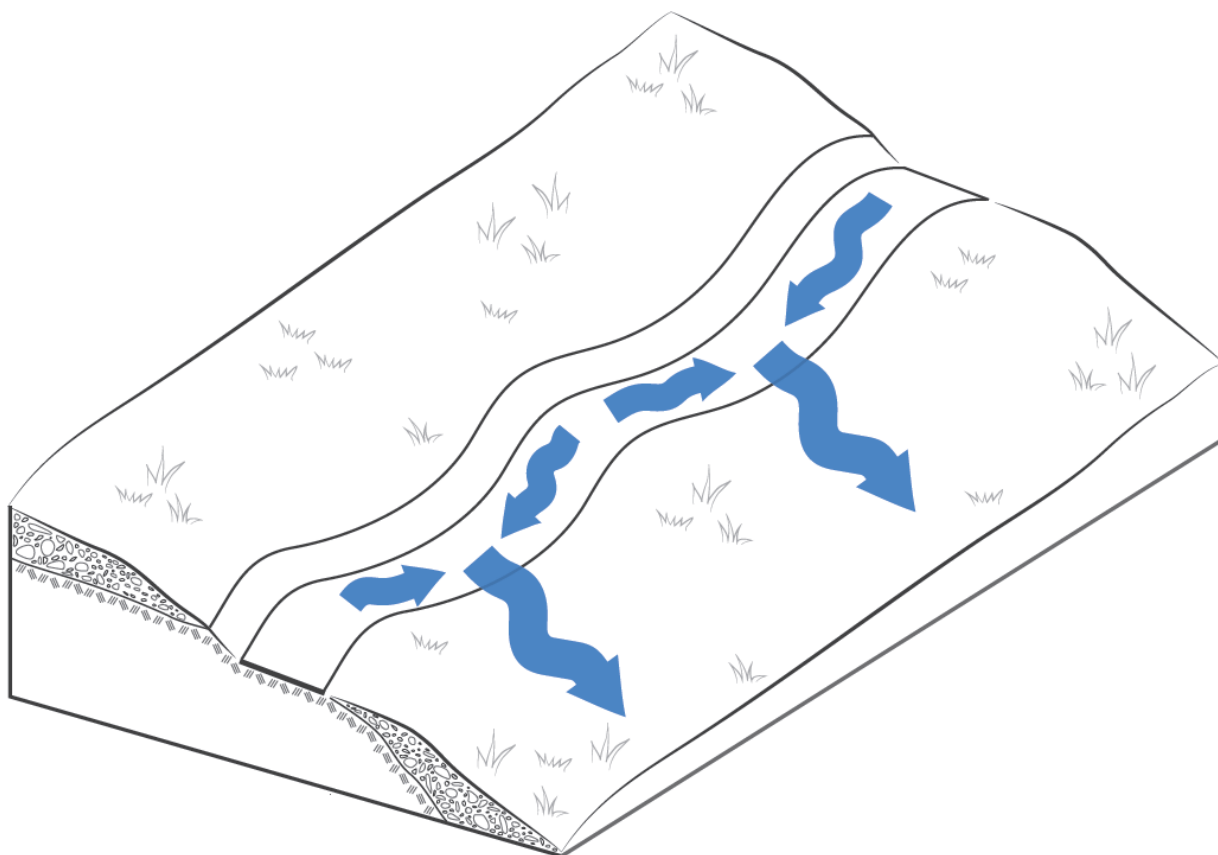
- 4.4. Maksymalne chwilowe nachylenie ścieżki, które nie będzie powodować erozji, należy opracować z uwzględnieniem następujących czynników:
 - nachylenie stoku w danym miejscu,
 - rodzaj gleby, skały,
 - ilość rocznych opadów,
 - ukształtowania trasy,
 - typów użytkowników,
 - liczby użytkowników,
 - poziomu trudności trasy.

W większości przypadków maksymalne chwilowe nachylenie ścieżki nie powinno przekraczać 15% - 20%.

- 4.5. Trasa powinna posiadać możliwe liczne odwrócenia nachylenia (ang. grade reversal). Czyli zamiast jednostajnego nachylenia, powinno ono być zmienne, tworząc ścieżkę „pofalowaną”, nazwaną wznoszącą się i opadającą. Ogranicza to prędkość rowerzystów, zwiększając ich bezpieczeństwo oraz podnosi atrakcyjność trasy.

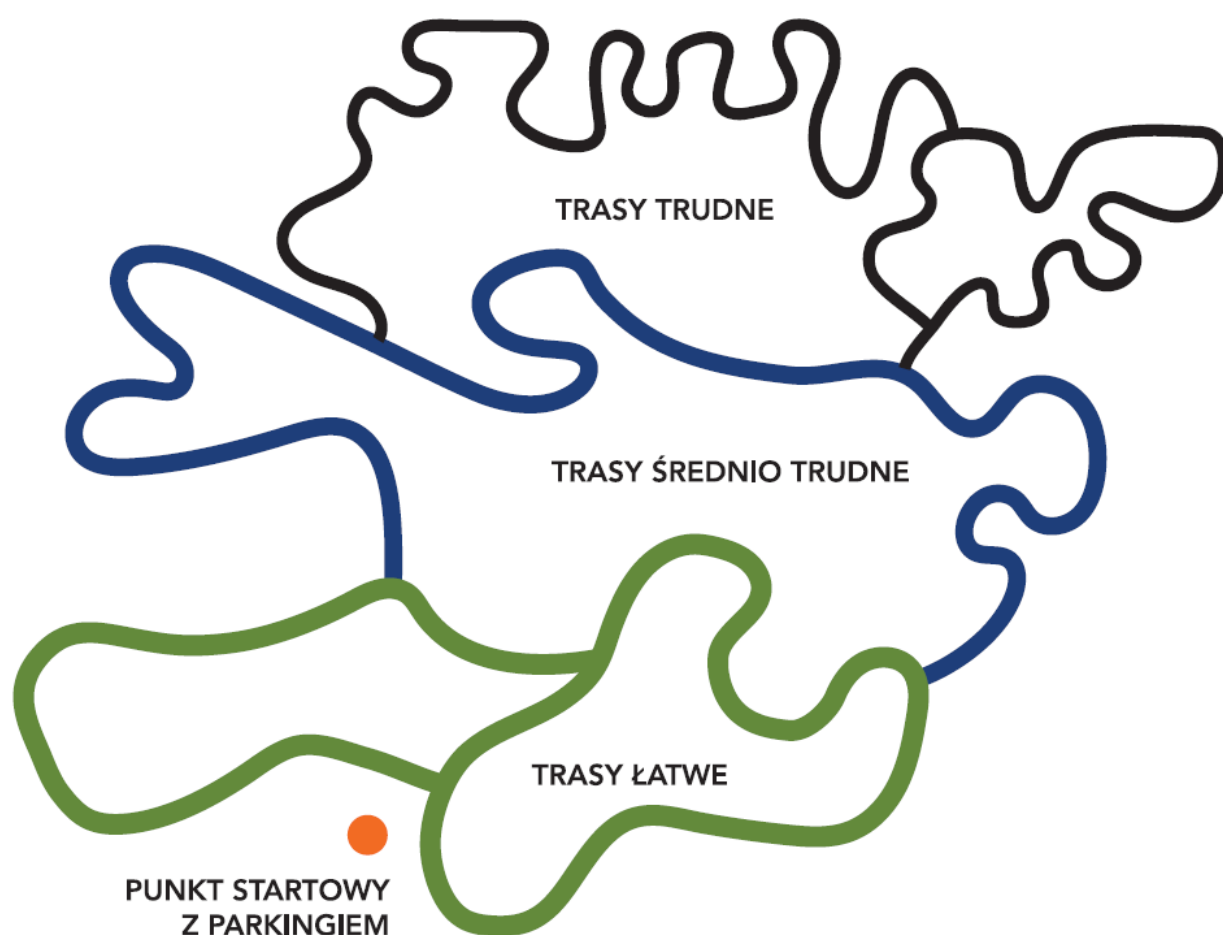


Schemat 1. Średni spadek ścieżki wynosi 8%. Jednak chwilowe nachylenia są zmienne. Wprowadzenie odwróceń nachylenia powodują, że ścieżka naprzemiennie się podnosi i obniża.



Schemat 2. Odwrócenia nachylenia znacząco chronią trasę przed erozją. Zapobiegają wartkiemu płynięciu wody wzdłuż ścieżki, zbierając ją w danym miejscu i odprowadzając ją w dół stoku.

- 4.6. Należy unikać długich prostych odcinków ścieżki. Należy dążyć do tego aby ścieżka na całym swoim przebiegu skręcała, na wzór meandrującej rzeki. Ogranicza to prędkość rowerzystów, zwiększając ich bezpieczeństwo oraz podnosi atrakcyjność trasy.
- 4.7. Projektując sieć tras należy dążyć do tego, aby trasy były możliwie jak najbardziej różnorodne i dopasowane do różnych potrzeb użytkowników. Bardzo ważne jest, aby docelowo powstały trasy zarówno dla początkujących rowerzystów górskich jak i tych zaawansowanych.
- 4.8. Projekt sieci tras powinien uwzględniać stworzenie tzw. punktów początkowych, czyli miejsc, gdzie użytkownicy mogą rozpocząć swoją wycieczkę po danych trasach. Tego typu miejsca powinny posiadać niezbędną infrastrukturę w postaci:
- mapy i opisu tras,
 - parkingu,
 - kosza na śmieci.
- 4.9. Projektując sieć tras o różnych stopniach trudności należy, tak je ułożyć, aby trasy łatwe były położone bliżej miejsc początkowych. Trasy średnio-zaawansowane i trudne mogą być położone dalej od miejsc początkowych.



Schemat 3. Sieć tras.

- 4.10. Pomiędzy odcinkami zrównoważonych tras dla rowerzystów górskich, możliwe są odcinki dojazdowe poprowadzone po istniejących drogach. Jednak nie mogą one być zbyt

uczęszczane (np. drogi leśne i polne) i muszą stanowić zdecydowaną mniejszość w ramach danej trasy.

4.11. Ścieżki mogą być zarówno jednokierunkowe jak i dwukierunkowe. W przypadku tras dwukierunkowych należy zastosować specjalne techniki zwiększające widzialność, jak np. szersze i dokładniejsze oczyszczenie korytarza ścieżki, unikanie ostrych zakrętów, mniejsze nachylenie ścieżki. Trasy jednokierunkowe wymuszają bardzo dokładne i jednoznaczne oznaczenie kierunku jazdy.

4.12. Projektując sieć tras należy możliwie minimalizować ilość punktów mogących powodować sytuacje konfliktowe takich jak:

- skrzyżowania z drogami publicznymi o dużym natężeniu ruchu,
- skrzyżowania z innymi szlakami turystycznymi, zwłaszcza tych o dużym natężeniu ruchu.

W sytuacji wystąpienia takiego skrzyżowania należy zadbać o odpowiednią widoczność w danym miejscu, zmniejszyć prędkość poruszania się użytkowników ścieżek stosując odpowiednie ukształtowanie ścieżki oraz jednoznacznie oznaczyć takie skrzyżowanie.

4.13. Ścieżki mogą być przeznaczone tylko dla rowerzystów górskich lub też współdzielone z innymi grupami użytkowników (np. biegaczami). Zwłaszcza trasy łatwe świetnie się sprawdzają jako współdzielone, jednak wymagane jest wtedy zastosowanie specjalnych technik projektowania i budowy.

W przypadku tras narażonych na wzmożony ruch, zaleca się projektowanie tras przeznaczonych tylko dla rowerzystów.

4.14. Trasy średnio-zaawansowane i trudniejsze mogą posiadać specjalnie wybudowane przeszkody techniczne, w postaci progów, skoczni, wąskich kładek (dużo węższych od ścieżki), itp. Tego typu przeszkody zdecydowanie podnoszą atrakcyjność danej trasy. Dla trudnych przeszkód technicznych zaleca się tworzenie łatwiejszych objazdów.

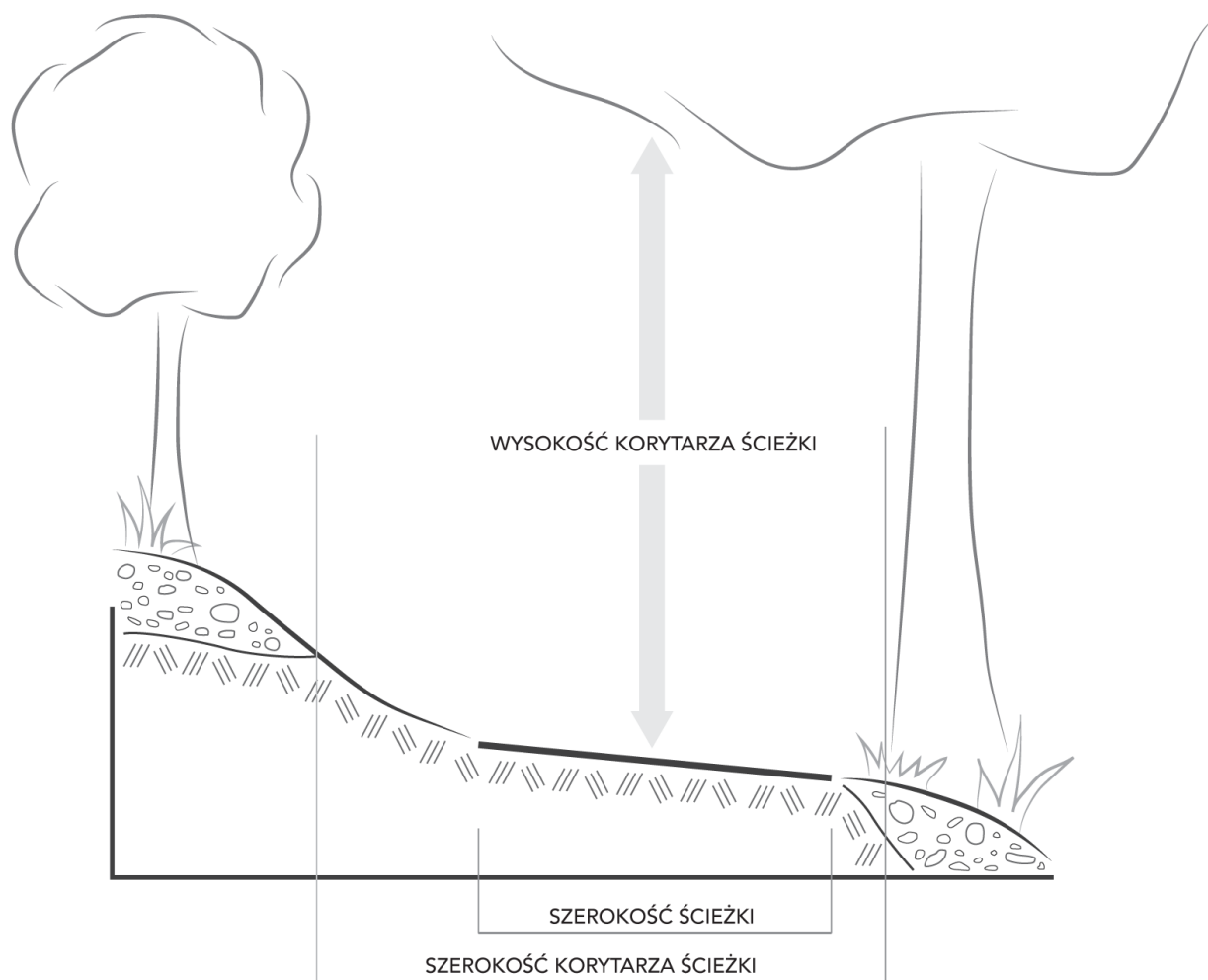
W miarę możliwości przeszkody technicznej, należy wykonać z materiałów rodzimych (np. kamieni) lub z wykorzystaniem istniejącego ukształtowania terenu.

Możliwa jest też budowa drewnianych przeszkód terenowych. W takim wypadku wymagana jest antypoślizgowe zabezpieczenie nawierzchni jezdnej oraz regularne przeglądy i wymiany drewnianych elementów.

5. Budowa

5.1. Skrajnia pozioma dla ścieżki wynosi min. 0,6 m z obu stron krawędzi ścieżki (skrajnia pozioma) oraz skrajnia pionowa min. 2,5 m. W przypadku występowania roślinności o dużych przyrostach rocznych (np. maliny) należy zwiększyć wspomniane odległości, aby zapobiec szybkiemu zarastaniu ścieżki. W przypadku tras dwukierunkowych oraz przy przeszkodach technicznych wskazane jest poszerzenie korytarza ścieżki w celu zapewnienia niezbędnej widzialności oraz strefy bezpiecznego upadku.

W ramach oczyszczenia korytarza ścieżki należy przyciąć krzewy i obciąć gałęzie drzew, które mieszczą się w założonych odległościach od ścieżki. Dopuszcza się chwilowe zwężenia korytarza ścieżki, jednak nie może on być mniejszy niż 1 m. W obrębie korytarza ścieżki, przy nawierzchni ścieżki mogą występować niskie przeszkody (do 0,6 m wysokości) mające na celu kontrolę prędkości rowerzystów oraz utrzymanie ich na ścieżce.



Schemat 4. Korytarz ścieżki.

5.2. Zależnie od nachylenia terenu można wyróżnić dwa najbardziej podstawowe profile ścieżki:

- **Na stoku o nachyleniu większym niż 15%**

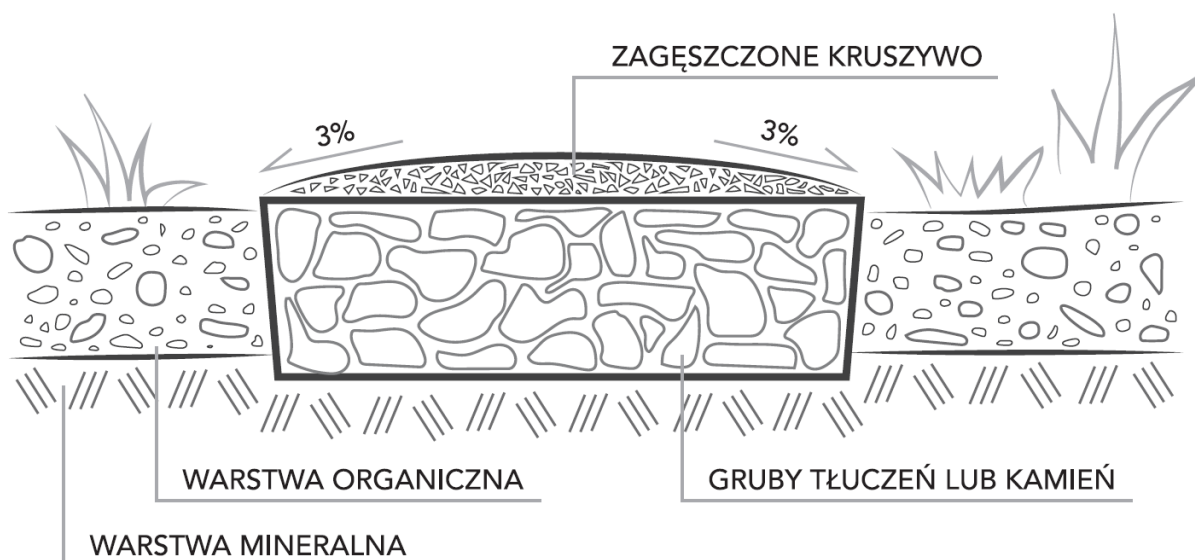
W takiej sytuacji optymalną metodą jest wycięcie profilu ścieżki w zboczu. Cała nawierzchnia ścieżki jest oparta na rodzimej warstwie gleby mineralnej. Nawierzchnia musi posiadać spadek poprzeczny wynoszący 5% co w połączeniu z otwartą zewnętrzną krawędzią ścieżki skutecznie odprowadza wodę i zapobiega erozji.

Nadmiar zebranej gleby należy rozplantować poniżej ścieżki na możliwie jak największym obszarze i w miarę możliwości zamaskować za pomocą rodzimej ściółki, liści itp.

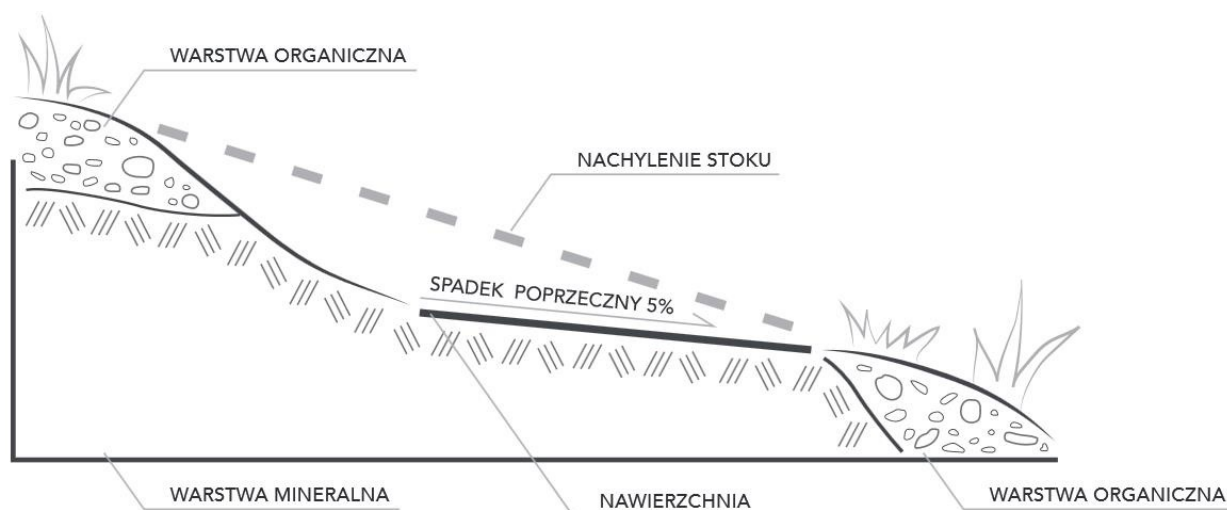
Warunki lokalne, jak np. bardzo stromy stok, gleba mineralna nie dająca się skutecznie zagęścić (np. piach) mogą wymagać zastosowania innej techniki budowy ścieżki.

- **Na stoku o nachyleniu 15% i mniejszym**

W tym wypadku należy zastosować ścieżkę o nawierzchni podniesionej nad poziom gruntu.



Schemat 5. Konstrukcja trasy.



Schemat 6. Profil ścieżki wyciętej w zboczu.

- 5.3. Jeśli parametry rodzimej gleby umożliwiają jej trwałe zagęszczenie (duża zawartość gliny, gliny piaszczystej lub iłu), nawierzchnia ścieżki może zostać wykonana poprzez zagęszczenie warstwy mineralnej gleby.

Alternatywą jest wykonanie nawierzchni z odpowiednio zagęszczonego kruszywa, np. bazaltowego lub granitowego. W przypadku tras o bardzo dużym natężeniu ruchu zaleca się wykonanie nawierzchni z zagęszczonego kruszywa.

5.4. Zakręty

Na zrównoważonych trasach kolarstwa górskiego można wyróżnić trzy podstawowe metody budowania zakrętów, stosowane zależnie od nachylenia stoku.

Przy nachyleniu stoku do 7% stosuje się zakręt z nawierzchnią opartą na stoku. Nie ma konieczności jego podbudowy czy też budowy muru oporowego lub usypywania ściany oporowej.

Przy nachyleniu stoku powyżej 7% należy zakręt podbudować, zbudować mur oporowy lub usypać ścianę oporową w celu zachowania odpowiedniego nachylenia trasy w zakręcie (zmniejszyć różnicę poziomów pomiędzy wejściem, a wyjściem z zakrętu).

Na bardzo stromym stoku, może pojawić się konieczność budowy ostrego, mocno podbudowanego zakrętu z płaską platformą do skręcania w środku zakrętu. Wymiary platformy to np. 2,5 m x 2,5 m. Aby zapobiec ścinaniu takiego zakrętu, ścieżka powinna stromo dochodzić do zakrętu i również stromo z niego wychodzić.

Nawierzchnia w zakręcie powinny być wyprofilowane tak, aby zapewnić podparcie skręcającemu rowerzyście. Wysokość, kąt pro lu oraz promień zakrętu powinny być dostosowane do prędkości rowerzysty i charakteru trasy (poziomu trudności) trasy.

W przypadku zakrętów wyprofilowanych, należy bardzo uważnie zaprojektować i wykonać ich odwodnienie. Zalecaną formą odwodnienia jest wykonanie odpływów wody przed i za zakrętem w postaci obłych, ale głębokich odwróceń nachylenia.



Zdjęcie 2. Banda na zakręcie.

5.5. Wszystkie mosty i kładki, które mają drewnianą nawierzchnię jezdną, powinny posiadać antypoślizgowe wykończenie.

Przykłady zabezpieczenia antypoślizgowego:

- ryflowanie elementów drewnianych nawierzchni,
- przykrycie elementów drewnianych nawierzchni metalową siatką ciętociągnioną,
- pomalowanie nawierzchni farbą z dodatkiem krzemionki.

5.6. Oznakowanie

- 5.6.1. Oznaczenie zrównoważonych tras kolarstwa górskiego jest kluczowe, aby zapewnić rowerzystom komfort użytkowania ścieżek. Oznaczenie powinno być spójne, jednoznaczne i czytelne. Bardzo ważne jest, aby oznaczenie było estetyczne i współgrało z charakterem danego miejsca oraz trasą.
- 5.6.2. Zalecaną metodą oznaczenia tras jest umieszczanie w kluczowych miejscach tabliczek na drewnianych słupach. Nie dopuszcza się malowania piktogramów na drzewach. Tego typu oznakowanie szybko staje się nieczytelne.
- 5.6.3. Można wyróżnić trzy podstawowe rodzaje oznaczeń, które powinny być stosowane:
- oznaczenia sieci tras na punktach początkowych,
 - oznaczenia na początku danej trasy,
 - oznaczenia kierunkowe na trasie.
 - Oprócz wymienionych wyżej oznaczeń, warto przewidzieć potrzebę zastosowania dodatkowych znaków ostrzegawczych, edukacyjnych i innych.
- 5.6.4. Oznaczenie na punktach początkowych powinno poinformować użytkownika o zasadach korzystania ze ścieżek oraz umożliwić świadomy dobór trasy do jazdy. Sugerowane informacje jakie powinno zawierać :
- pełna mapa i opis całej sieci tras,
 - długość i poziom trudności tras,
 - profil trasy,
 - opis zasad użytkowania tras,
 - opis poszczególnych poziomów trudności,
 - dane kontaktowe do służb ratowniczych,
 - dane kontaktowe do podmiotu zajmującego się utrzymaniem ścieżek.
- 5.6.5. Oznaczenie na początku trasy powinno umożliwiać jednoznaczną identyfikację danej trasy oraz umożliwić użytkownikowi świadomą ocenę, czy trasa odpowiada jego umiejętnościom jazdy na rowerze górskim. Sugerowane informacje:
- nazwa trasy,
 - długość trasy,
 - przewyższenie trasy,
 - poziom trudności,
 - miniaturową mapę z zaznaczoną trasą,
 - kierunek jazdy (trasa jednokierunkowa lub dwukierunkowa),
 - informacje czy trasa jest tylko dla rowerzystów, czy również dla innych grup użytkowników,
 - informacje na temat przeszkód technicznych występujących na trasie,
 - dane kontaktowe do służb ratowniczych.

Przykładowa wielkość tabliczki informacyjnej to 14 cm x 37 cm, umieszczona na drewnianym palu o wymiarach 15 cm x 15 cm x 150 cm (pal wystaje 150 cm nad poziom gruntu).

UWAGA: tabliczka informacyjna nie może wystawać poza obrys słupa do którego jest zamocowana.

5.6.6. Oznaczenia kierunkowe na trasie powinny zawierać następujące informacje:

nazwę trasy,
jednoznacznie określony kierunek jazdy,
poziom trudności,
ewentualną informację o zbliżaniu się do trudnej sekcji na trasie.

Przykładowa wielkość tabliczki informacyjnej to 9 cm x 18 cm, umieszczona na drewnianym palu o wymiarach 10 cm x 10 cm x 100 cm (pał wystaje 100 cm nad poziom gruntu).

UWAGA: tabliczka informacyjna nie może wystawać poza obrys słupa do którego jest zamocowana.

6. Zarządzanie trasami

- 6.1. Zrównoważone trasy dla rowerzystów górskich powinny być po ich wykonaniu zarządzane przez wykwalifikowane osoby, posiadające niezbędne doświadczenie z zakresu budowania i remontowania single tracków.
- 6.2. Do kluczowych zadań w ramach zarządzania trasami należy:
 - monitorowanie stanu tras i oznaczenia,
 - przeprowadzanie wymaganych bieżących napraw i modernizacji,
 - informowanie użytkowników o stanie tras, bieżących naprawach, zamkniętych trasach (np. w formie ogłoszeń na punktach początkowych tras, poprzez oficjalną stronę internetową, itp.),
 - prowadzenie dialogu z użytkownikami ścieżek, w celu zdefiniowania ich potrzeb.

7. Konsultacje i Uprawnienia

- 7.1. Wymaga się aby w procesie tworzenia zrównoważonych tras rowerowych przebiegał w konsultacjach ze środowiskiem rowerowym specjalizującym się w rozwoju infrastruktury kolarstwa górskiego.
- 7.2. Osoby projektujące i nadzorujące budowę zrównoważonych tras kolarstwa górskiego powinny posiadać certyfikat potwierdzający ukończenie szkolenia z zakresu projektowania i budowy zrównoważonych tras kolarstwa górskiego.

Przykładem takiego szkolenia jest IMBA Trail Building School, które jest organizowane przez międzynarodowe stowarzyszenie kolarstwa górskiego – IMBA.

Tego typu certyfikat gwarantuje odpowiednie kwalifikacje z zakresu projektowania i budowy single tracków. Co bezpośrednio przekłada się na dużo lepszą jakość tras, większą ich wytrzymałość i mniejszy wpływ na środowisko.

8. Polecane wytyczne

W zakresie funkcjonujących dobrych praktyk w wytyczaniu tras dla rowerzystów górskich zaleca się dodatkowe zapoznanie z:

- District of Squamish Trails Standards - <http://www.squamish.ca/assets/Trail-Standards-Manual-0411.pdf>
- Whistler Trail Standards: Environmental and Technical Trail Features - https://www.whistler.ca/images/stories/PDF/Resort%20Experience/Cycling_Committee/trail_standards_first_edition.pdf