„HISTORIA – PRAKTYKA – NOWOCZESNOŚĆ”

XX Ogólnopolski Kongres Zarządców Dróg Powiatowych

Komfort ruchu na drogach rowerowych z podbudową polipropylenową i nawierzchnią przepuszczalną

dr inż. Krzysztof CHLIPALSKI

Kongres Zarządców XX Ogólnopolski Dróg Powiatowych Starachowice 2019

perflow NOWOCZESNE ROZWIĄZANIA BUDOWLANE

WYŻSZA SZKOŁA TECHNICZNA W KATOWICACH

Strategia rowerowa

Pięć podstawowych wymogów bezpiecznej i funkcjonalnej infrastruktury

wg metodologii tzw. pięciu wymogów holenderskiej organizacji standaryzacyjnej C.R.O.W (www.crow.nl) :

spójność,
bezpośredniość,
bezpieczeństwo,
atrakcyjność,
wygoda.

Pięć w/w wymogów powinno być spełnione zawsze na poziomie:

- całej sieci tras rowerowych (główne, lokalne oraz rekreacyjne trasy rowerowe);
- poszczególnych tras i ich odcinków;
- konkretnych rozwiązań technicznych (skrzyżowań, przejazdów, pasów ruchu dla rowerów itp.);
- pozostałej infrastruktury rowerowej (np. parkingi dla rowerów).

Strategia rowerowa

Atrakcyjność

- infrastruktura rowerowa powinna odpowiadać potrzebom użytkowników, być dopasowana do otoczenia i dobrze powiązana z funkcjami miasta.

System Tras Rowerowych musi być czytelny dla użytkownika. Jeśli trasa rowerowa nie będzie dla rowerzysty atrakcyjna, będzie on szukał innej alternatywnej trasy przejazdu.

„sucha” nawierzchnia w deszczu

Atrakcyjna trasa rowerowa musi zapewniać także bezpieczeństwo społeczne/osobiste - zapewnienie warunków do bezpiecznego odbywania podróży przez tereny odludne (np. dzięki zapewnieniu bardziej uczęszczanej drogi alternatywnej) i w porze wieczornej lub nocnej (dzięki dobremu oświetleniu trasy).

Strategia rowerowa

Wygoda

- infrastruktura rowerowa powinna zapewniać wygodną jazdę rowerem dzięki stosowaniu wysokich standardów projektowania, wykonania i eksploatacji.

Przy projektowaniu infrastruktury rowerowej należy dążyć m. in. do:

- umożliwienia płynnego pokonywania trasy z jak najmniejszą liczbą wymuszonych zatrzymań rowerzysty;
- unikania dużych pochyleń podłużnych drogi dla rowerów w celu przeciwdziałania nadmiernemu i nieregularnemu wysiłkowi rowerzysty;
- jak największej **równości nawierzchni** drogi dla rowerów w celu unikania dyskomfortu wynikającego z drgań i wstrząsów
- unikania niepotrzebnych strat energii.

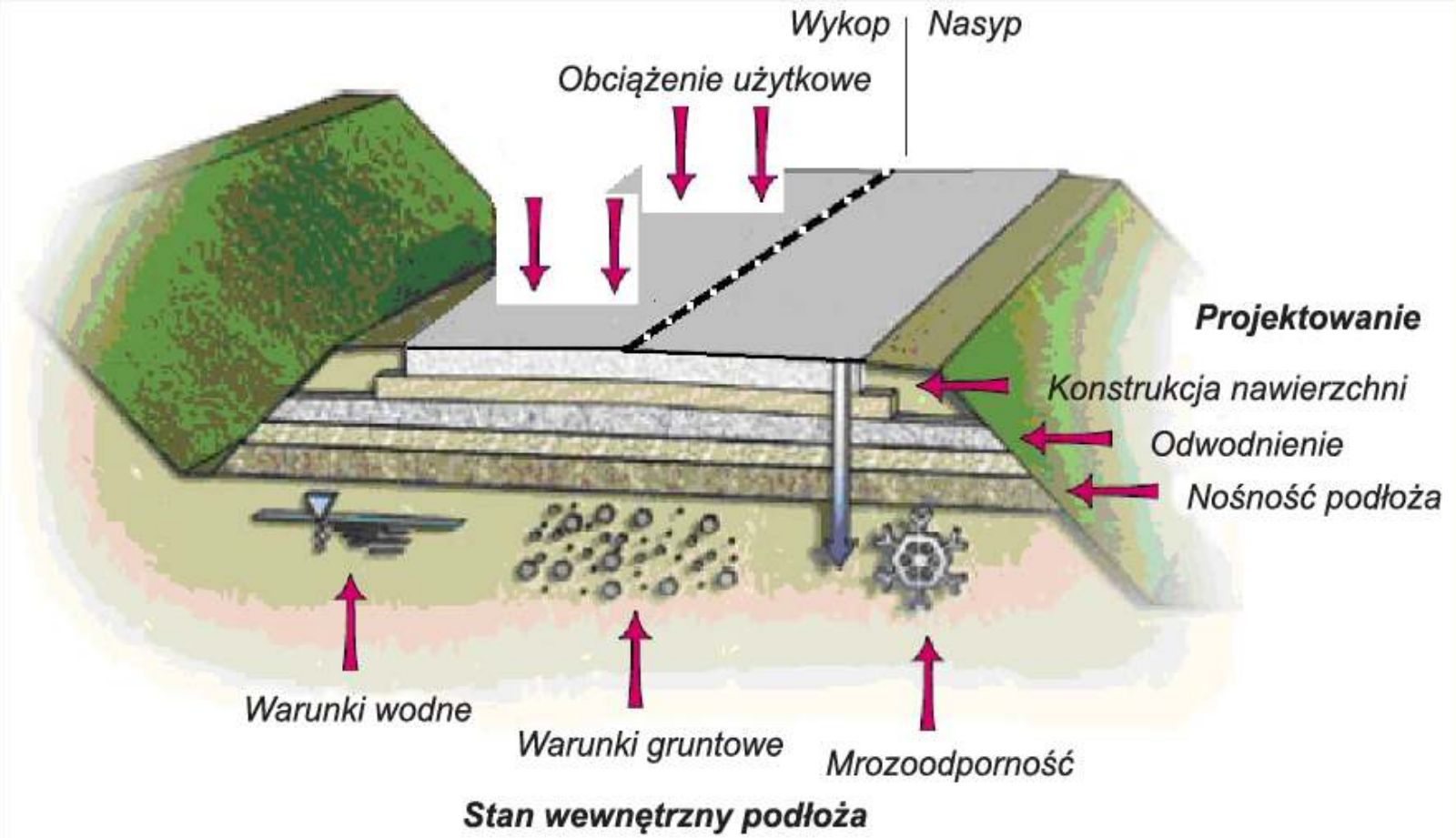
„sucha” nawierzchnia w deszczu i odcięcie jej od war. gruntowych

„HISTORIA – PRAKTYKA – NOWOCZESNOŚĆ”

Koncepcja nawierzchni

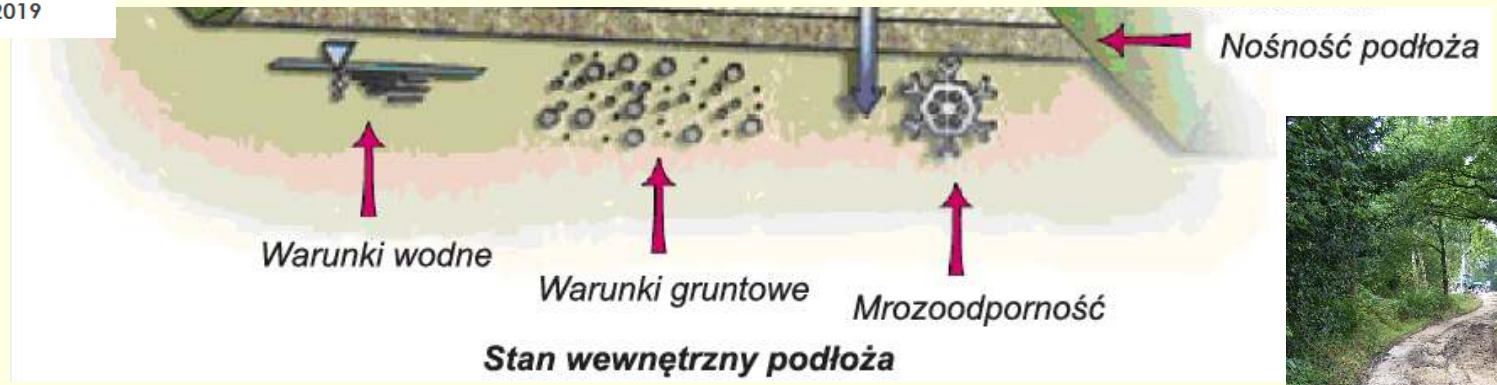
Ogół czynników zewnętrznych uwzględnianych w projektowaniu nawierzchni dróg,

w tym nawierzchni dróg rowerowych

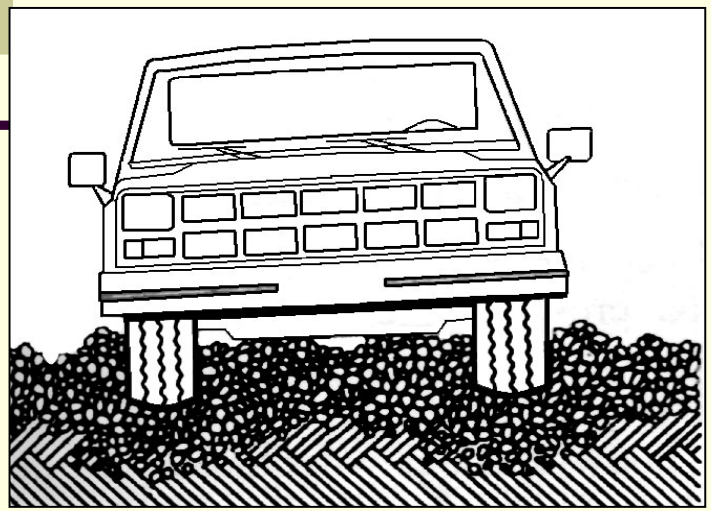


„HISTORIA – PRAKTYKA – NOWOCZESNOŚĆ”

Podłoże drogowe



- gupa nośności G1



- nośne (E_2)
- zagęszczone (I_S, I_0)
- niewysadzinowe (WP, +)

„HISTORIA – PRAKTYKA – NOWOCZESNOŚĆ”

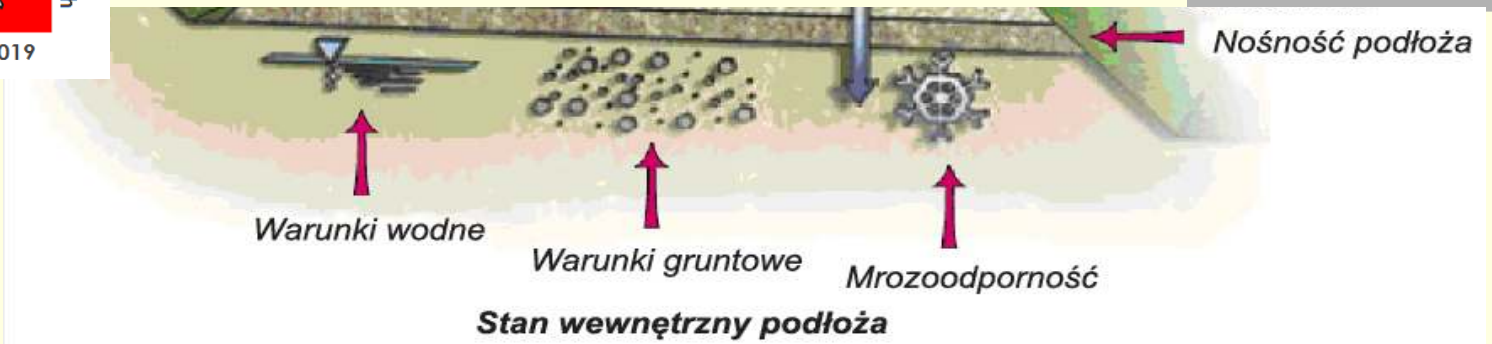
Obciążenie drogi rowerowej

Wyznaczenie kategorii ruchu

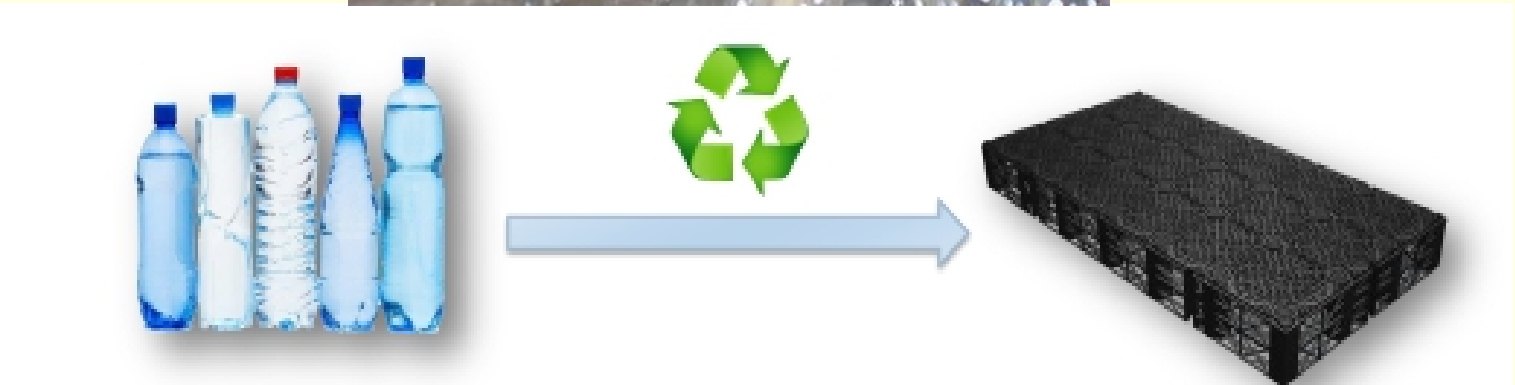
KATEGORIA RUCHU KR I

„HISTORIA – PRAKTYKA – NOWOCZESNOŚĆ”

Odwodnienie

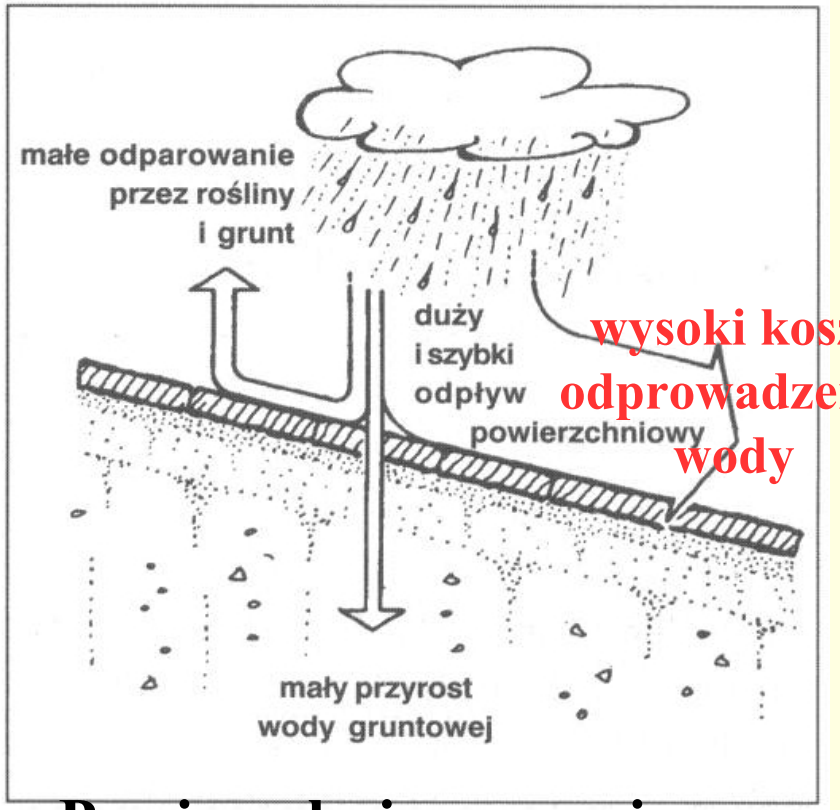


panel permavoid

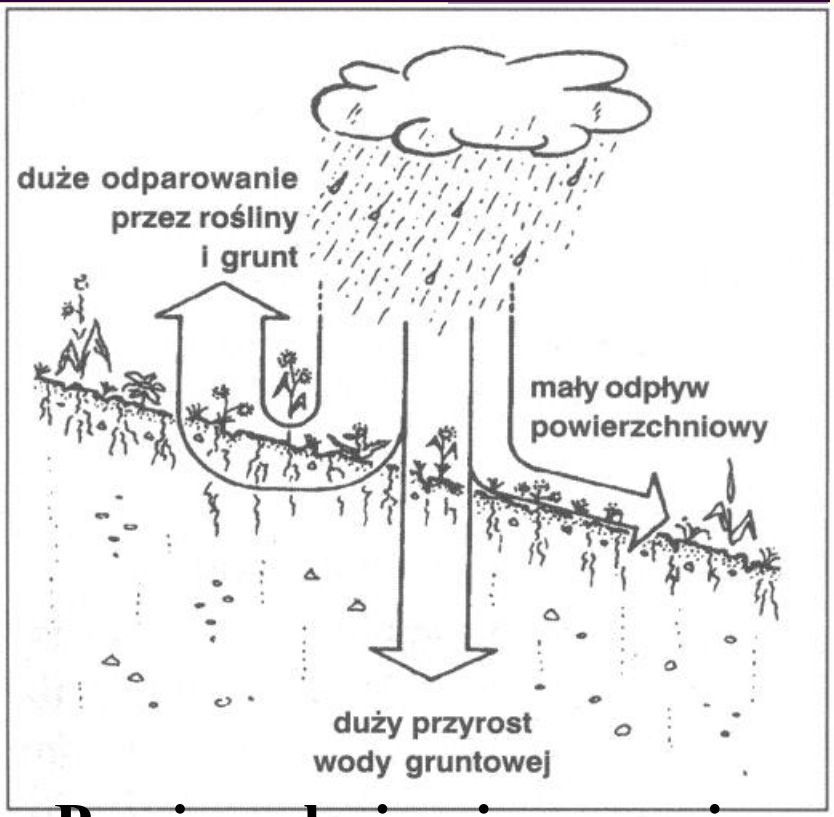


„HISTORIA – PRAKTYKA – NOWOCZESNOŚĆ”

Odwodnienie



wysoki koszt odprowadzenia wody



Powierzchnia umocniona

Powierzchnia nieumocniona

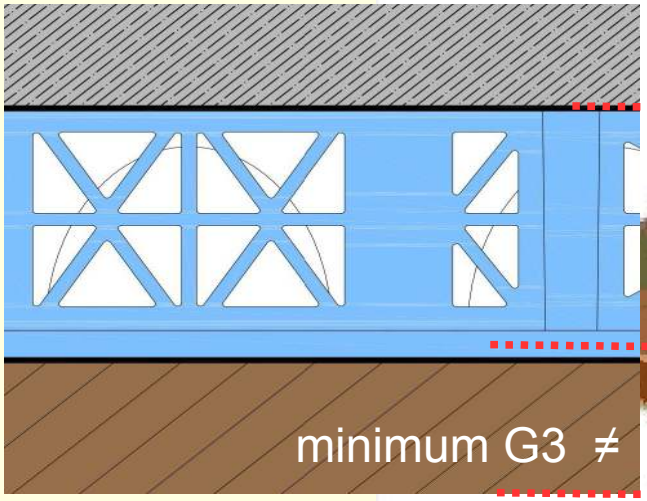
Powierzchnia umocniona przepuszczalna

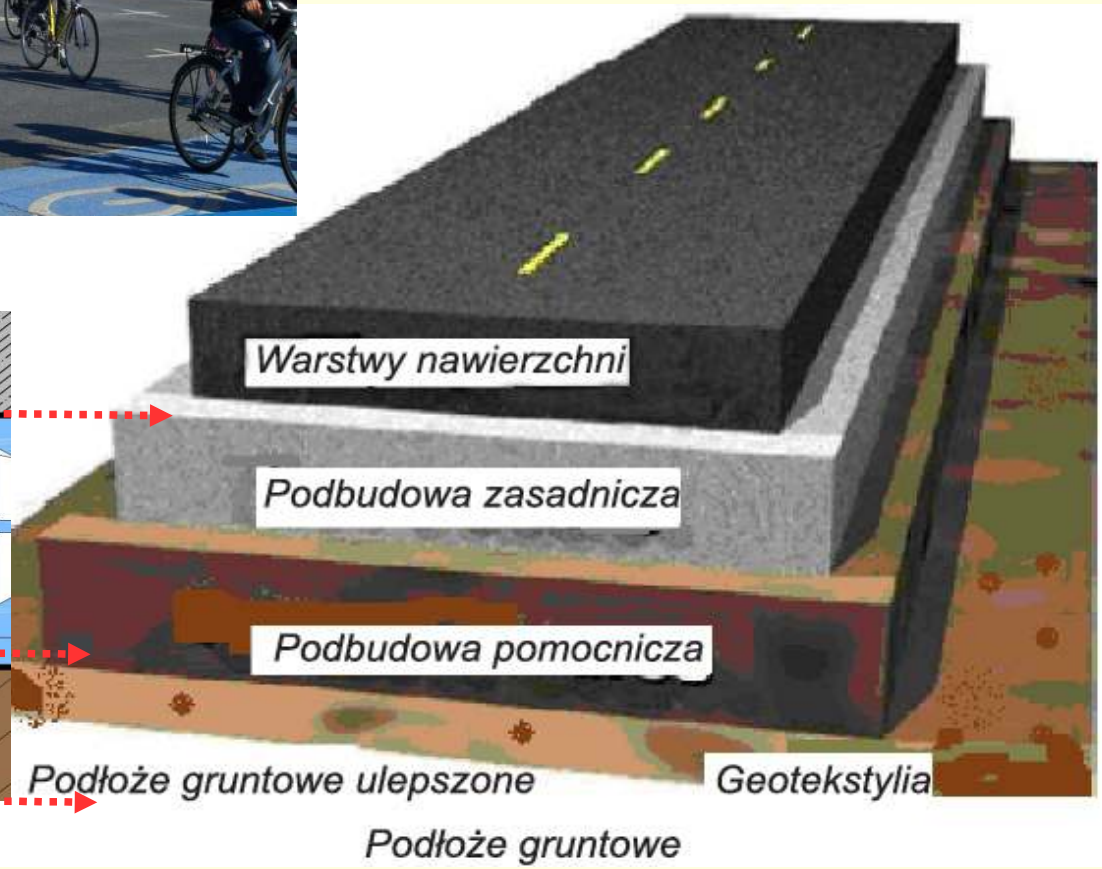
- permavoid

Obieg wody na powierzchniach umocnionych i nieumocnmionych

„HISTORIA – PRAKTYKA – NOWOCZESNOŚĆ”

Nawierzchnia





„HISTORIA – PRAKTYKA – NOWOCZESNOŚĆ”

Nawierzchnia

„HISTORIA – PRAKTYKA – NOWOCZESNOŚĆ”

Nawierzchnia

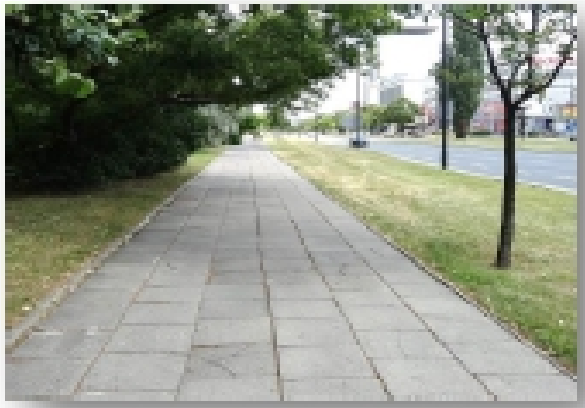
ASFALTOWE

http://www.polskieradio.pl/5/3/Artykul/669527,Warszawskie-sciezki-rowerowe-zagrozenien

Z KOSTKI BRUKOWEJ

http://wpowiatostrolecki.pl/images/2012/05/%C3%B3cie%C3%B3Cka-rowerowa-zoc.jpg

Z PŁYT BETONOWYCH



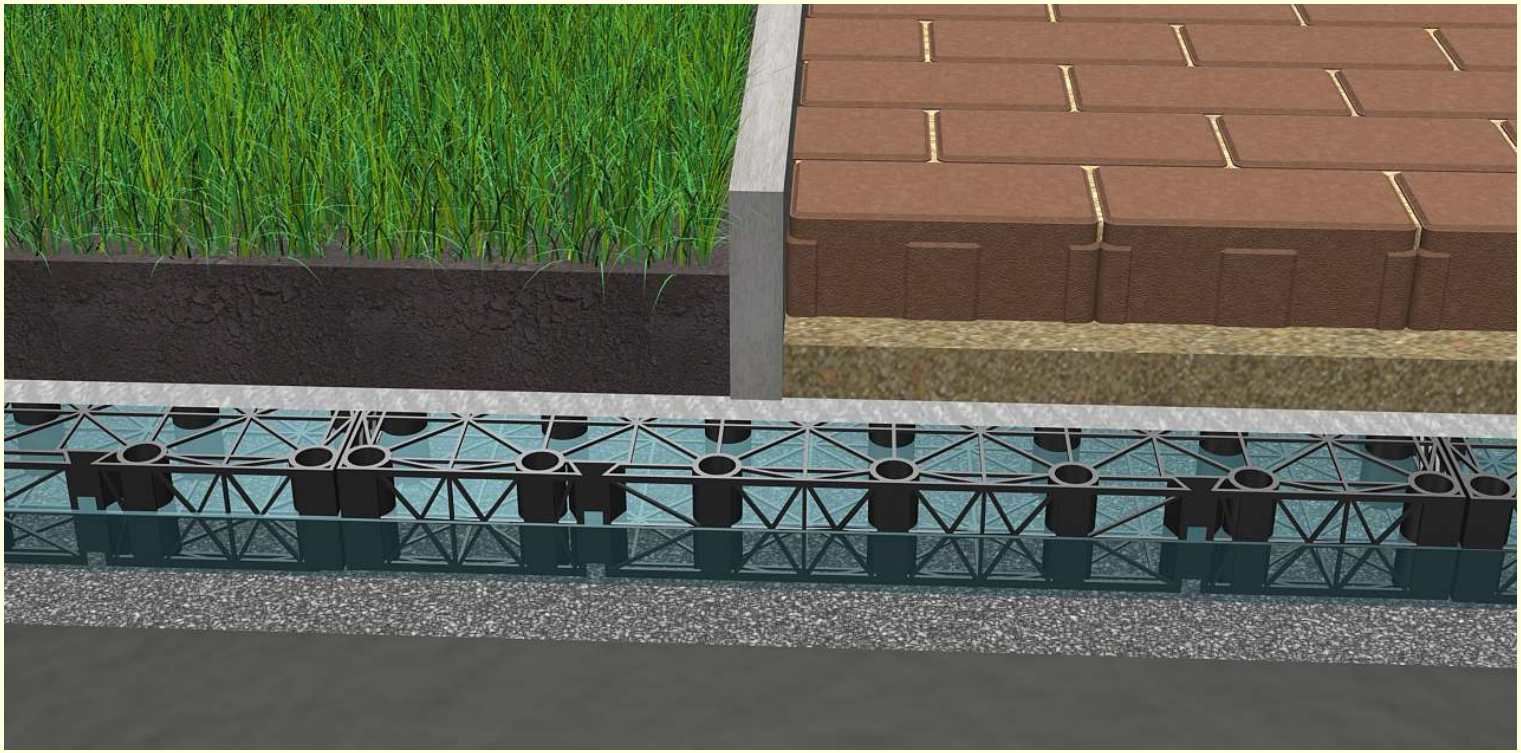
http://2.bp.blogspot.com/-lhIGINwzdJ/UfRLHYzcI6I/AAAAAAAALbc/NoW9gtOL2fo/s1600/rower4.jpg

BETONOWE

http://rowery.eko.org.pl/mgunrzta/image/r_aktualnosci2014/fl.jpg

„HISTORIA – PRAKTYKA – NOWOCZESNOŚĆ”

Nawierzchnia



Odwodnienie

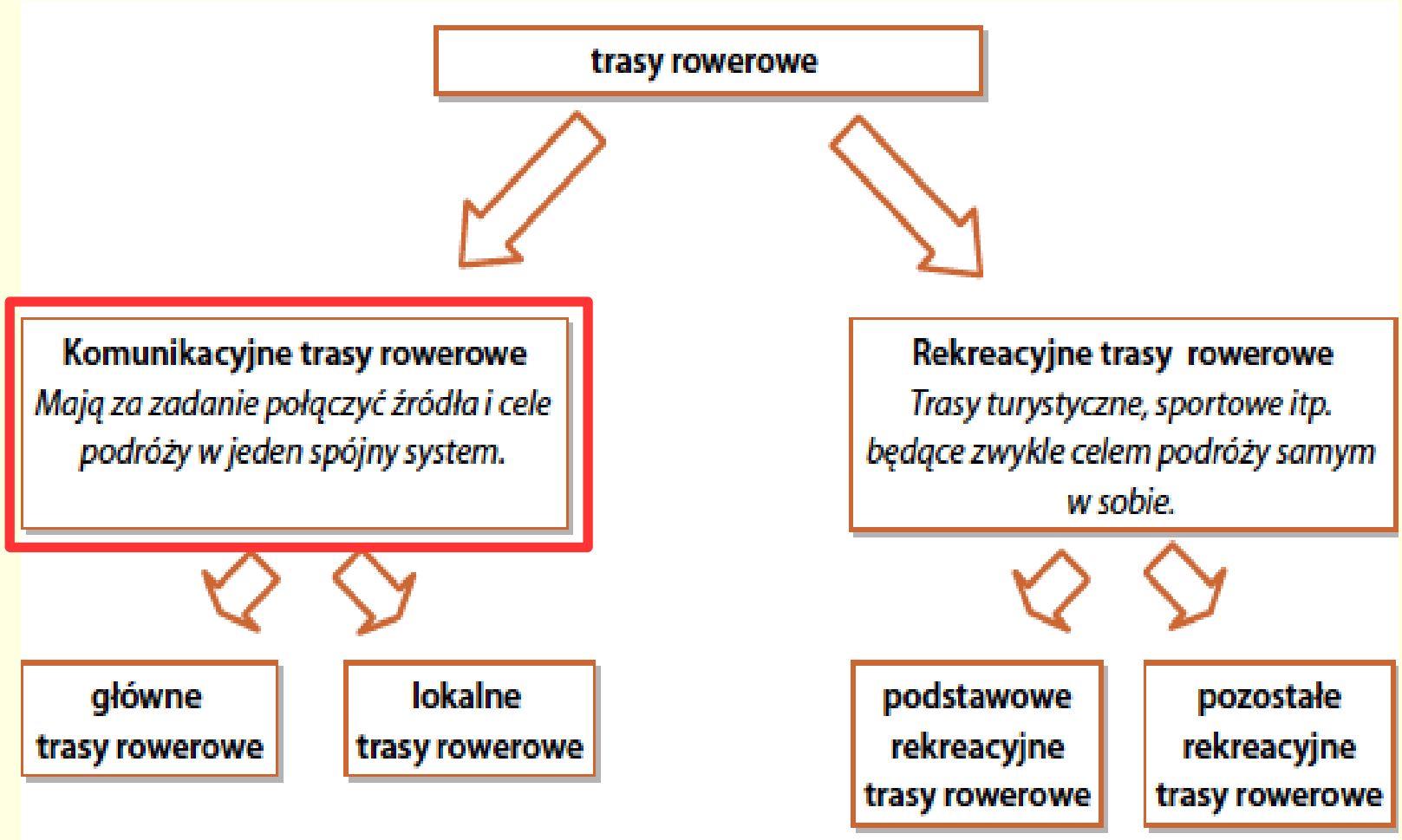
- retencja (panele permavoid)

może być tylko w terenie zielonym

„HISTORIA – PRAKTYKA – NOWOCZESNOŚĆ”

Projektowanie

Schemat organizacji sieci tras rowerowych

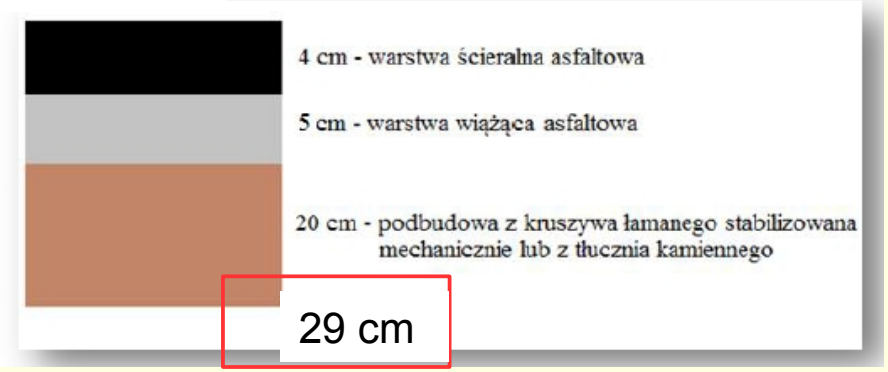


„HISTORIA – PRAKTYKA – NOWOCZESNOŚĆ”

Projektowanie

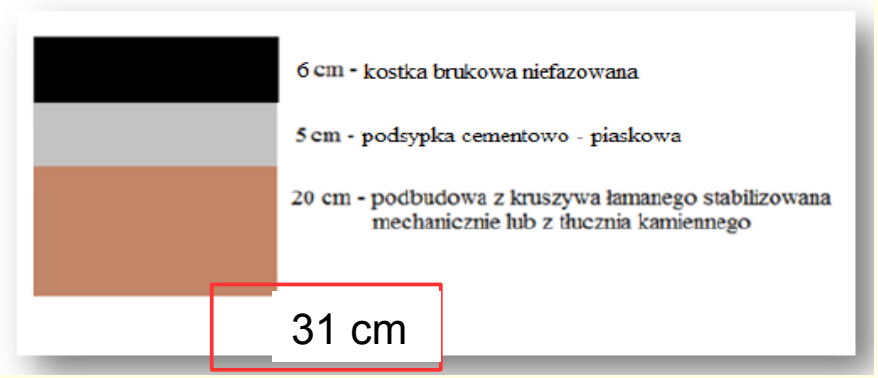
„HISTORIA – PRAKTYKA – NOWOCZESNOŚĆ”

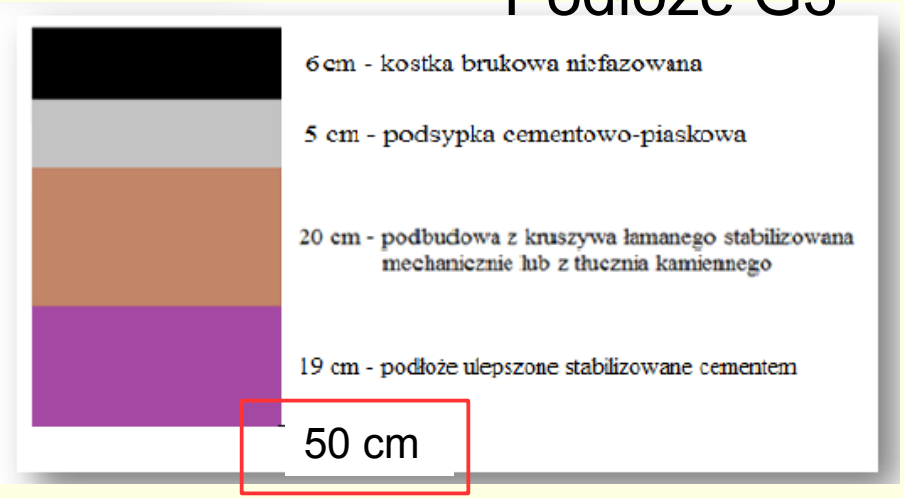
Projektowanie



- Podłoże G1

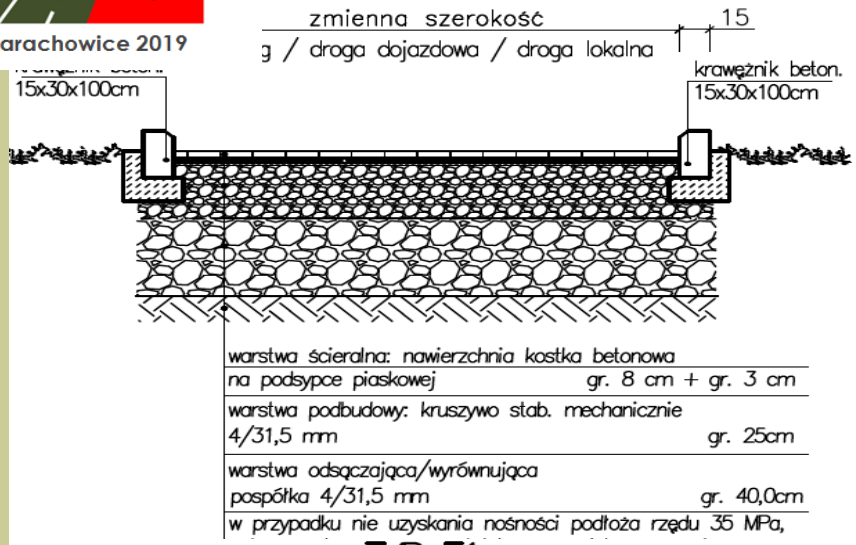
- Podłoże G3





„HISTORIA – PRAKTYKA – NOWOCZESNOŚĆ”

Projektowanie



TYP E1

WYCENA OBEJMUJE KOPLEKSOWE ROBOTY BUDOWLANE WRAZ Z NARZUTAMI Z INGERENCJĄ W PODŁOŻE GRUNTOWE NA GŁĘBOKOŚCI 40 CM.

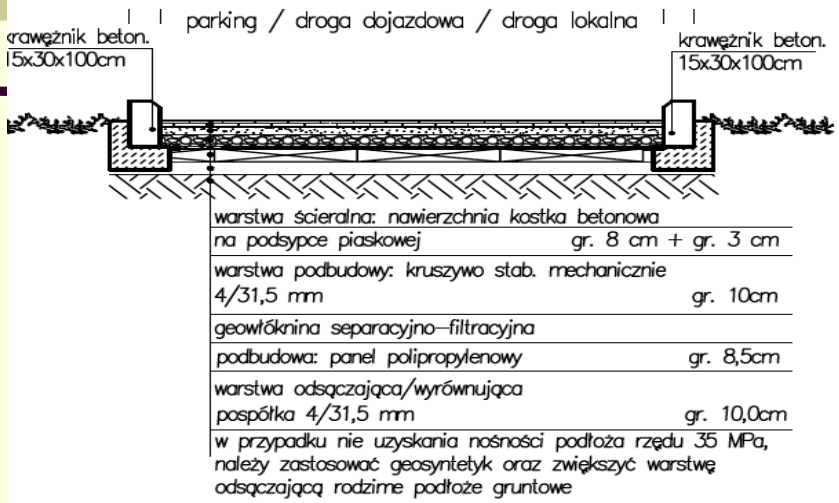
POWYŻEZE NIE OBEJMUJE KOSZTÓW ODWODNIENIA, ZABEZPIECZENIA ZIELENI, USUNIĘCIA DRZEW W ZAKRESIE 1,5 MB OD INWESTYCJI

Przepuszczalna konstrukcja nawierzchni zakłada przeniesienie obciążeń normowych na poziomie 100 MPa. Podłoże gruntowe jest wysadzinowe o zmiennym zwierciadle wody gruntowej. Przyjmując złe waruki gruntowe konieczne jest wykonanie wymiany podłoża gruntowego pod konstrukcją nawierzchni z materiału niewysadzinowego.

WARTOŚĆ TELCHNOLOGII + VAT 23%
350,0 zł netto / 1 M2

TYP E2

415,0 zł netto / 1 M2



WYCENA OBEJMUJE KOPLEKSOWE ROBOTY BUDOWLANE WRAZ Z NARZUTAMI ORAZ Z INGERENCJĄ W PODŁOŻE GRUNTOWE NA GŁĘBOKOŚCI 10 CM.

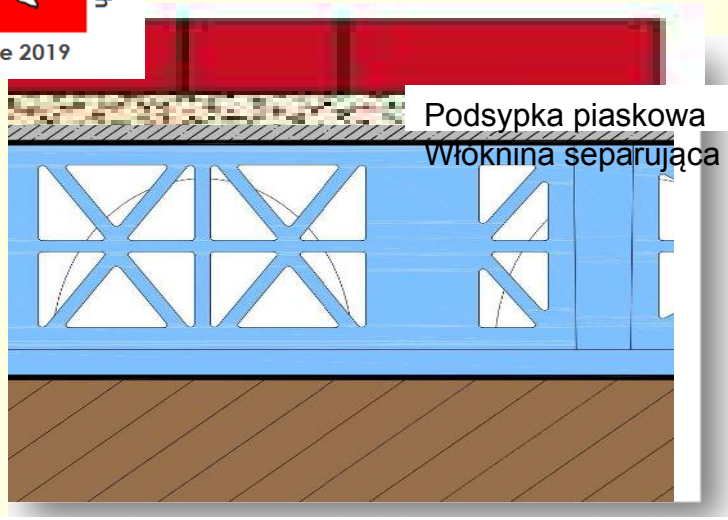
POWYŻSZE OBEJMUJE RÓWNIEŻ:

–SYSTEM RETENCJI, MOŻLIWOŚĆ UZUPEŁNIENIA SYSTEMU ODWODNIENIA O WPUSTY DESZCZOWE
–ZABEZPIECZENIA UKORZENIENIA ISTNIEJĄCEGO DRZEWOSTANU,
– UMOŻLIWIENIE WYKONANIA KONSTRUKCJI BEZ KONIECZNOŚCI PRZEBUDOWY INFRASTRUKTURY PODZIEMNEJ !

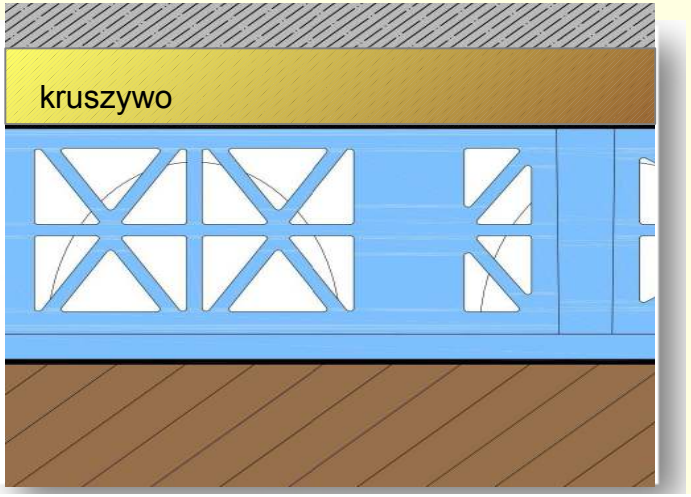
Przepuszczalna konstrukcja nawierzchni zakłada przeniesienie obciążeń normowych na poziomie 100 MPa. Podłoże gruntowe jest wysadzinowe o zmiennym zwierciadle wody gruntowej. Przyjmując złe waruki gruntowe wykonano podbudowę wzmacjającą podłoże gruntowe oraz pozwalające na retencję wód gruntowych przy zachowaniu parametrów wytrzymałościowych.

„HISTORIA – PRAKTYKA – NOWOCZESNOŚĆ”

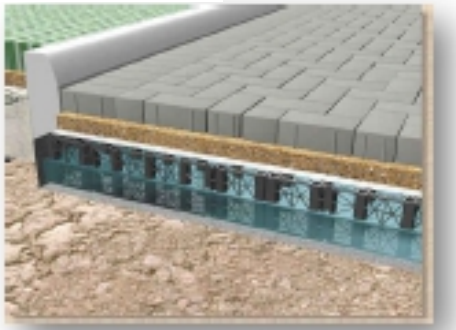
Projektowanie



Schemat nawierzchni z kostki brukowej
6+3+8,5 = 17,5 cm



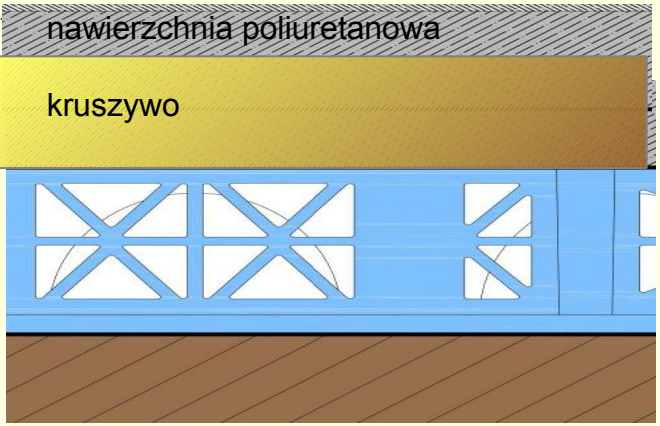
Schemat nawierzchni asfaltowej
4+10+8,5 = 22,5 cm



„HISTORIA – PRAKTYKA – NOWOCZESNOŚĆ”

Realizacja

Parking samochodów osobowych
- Świętochłowice



Kongres Zarządców Dróg Powiatowych
XX Ogólnopolski
Starachowice 2019

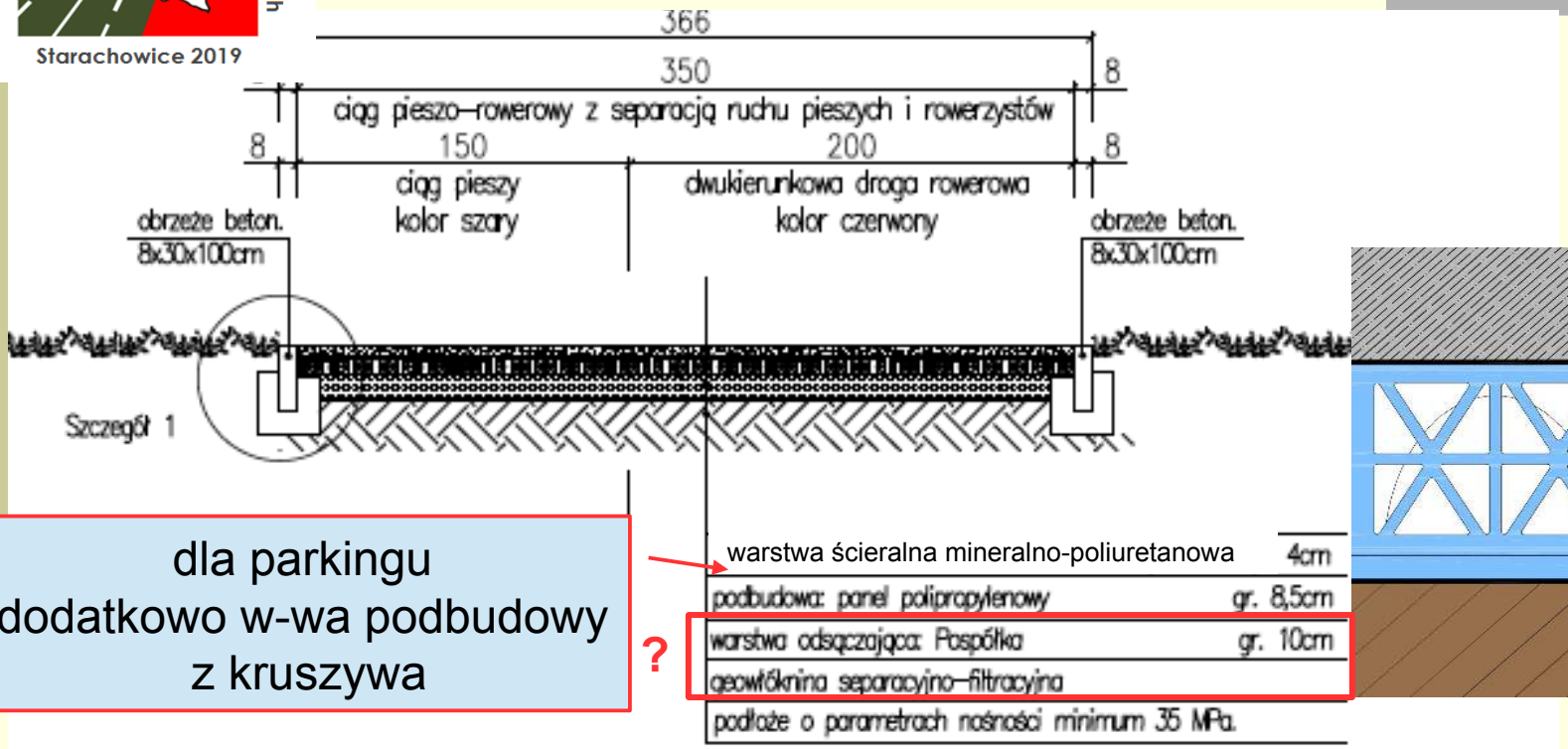
„HISTORIA – PRAKTYKA – NOWOCZESNOŚĆ”

Realizacja

Droga rowerowa - Gliwice

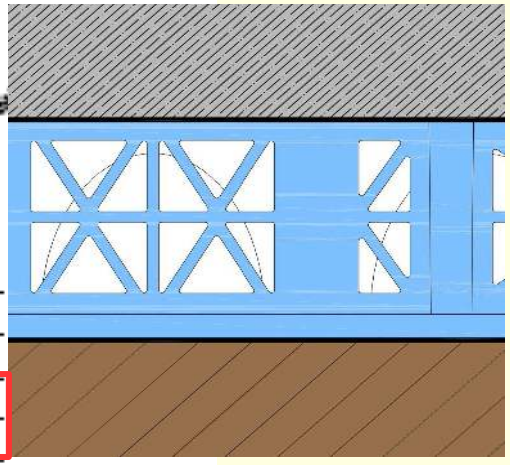
„HISTORIA – PRAKTYKA – NOWOCZESNOŚĆ”

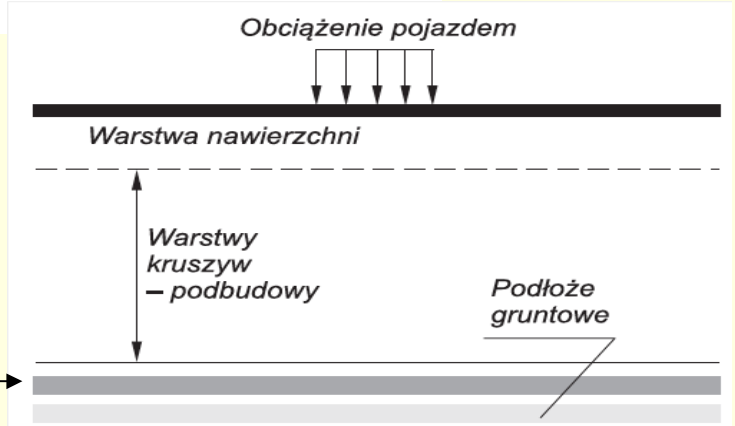
Przykład



dla parkingu
dodatkowo w-wa podbudowy
z kruszywa

?



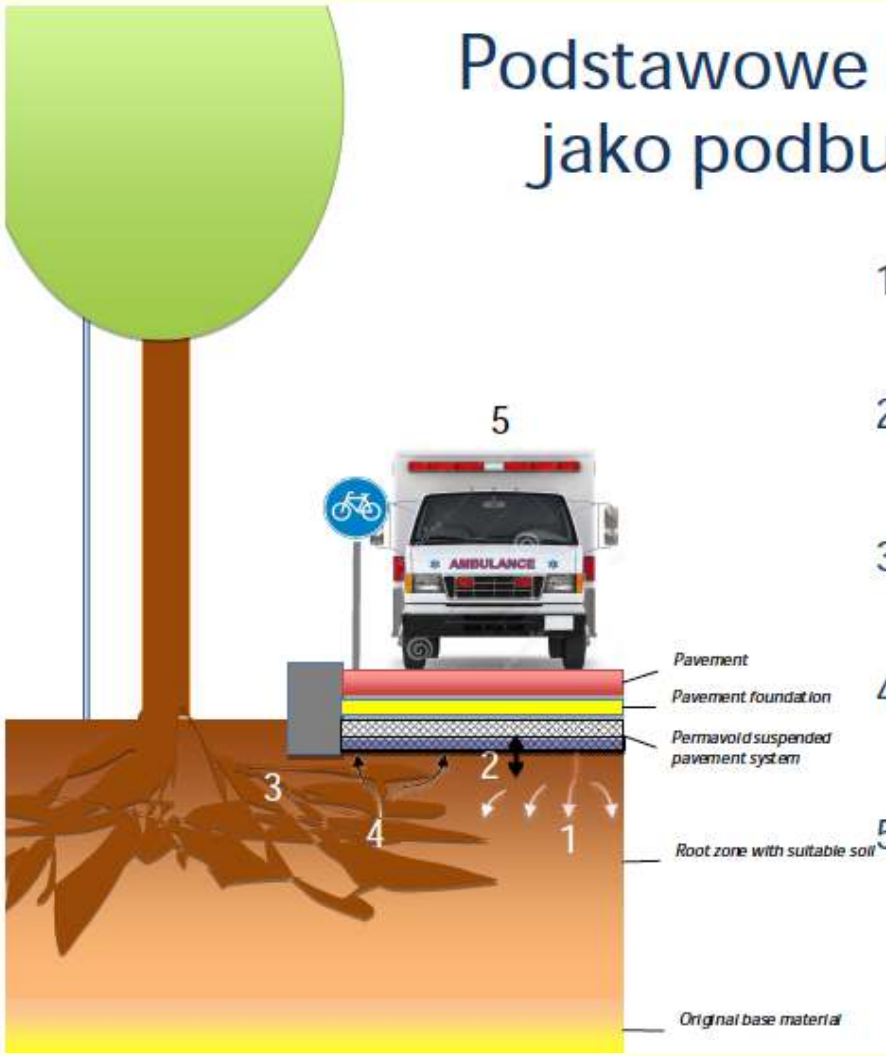


Lokalizacja strefy wzmacniania podłoża nawierzchni

„HISTORIA – PRAKTYKA – NOWOCZESNOŚĆ”

Korzyści z zastosowania paneli

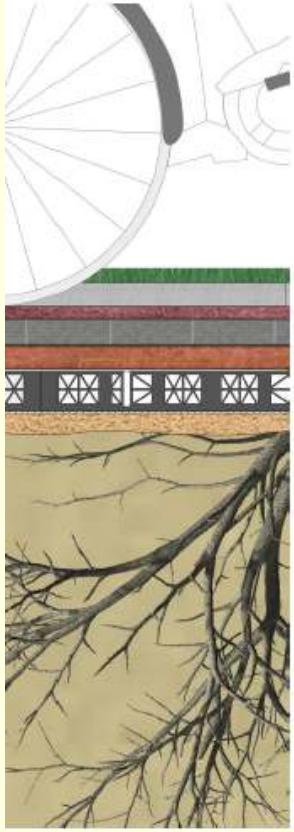
Podstawowe funkcje PERMAVOID jako podbudowy dla ścieżek:



1. Rozłożenie ciężaru
   - Redukcja zagęszczenia ziemi w strefie korzeniowej
2. Infiltracja powietrza i wody
   - Prawidłowy wzrost korzeni
   - Właściwa gospodarka wodą deszczową
3. Płytka podbudowa
   - Zabezpieczeni *istniejących* korzeni przed uszkodzeniem
4. Zabezpieczenie ścieżki rowerowej przed uszkodzeniem przez korzenie
   - Bezpieczeństwo dla rowerzystów
5. Stabilna i trwała konstrukcja ścieżki
   - Może być wykorzystana jako pas awaryjny

„HISTORIA – PRAKTYKA – NOWOCZESNOŚĆ”

Korzyści z zastosowania paneli



Ścieżki rowerowe nad istniejącymi korzeniami drzew

- Zminimalizowana głębokość kopania
- Zabezpieczenie uszkodzenia korzeni
- Zabezpieczenie nawierzchni przed korzeniami
- Stworzenie „tratwy” nad korzeniami w celu:
  - O_2 and CO_2 dyfuzja do strefy korzeniowej
  - Doprowadzenie wody do strefy korzeniowej

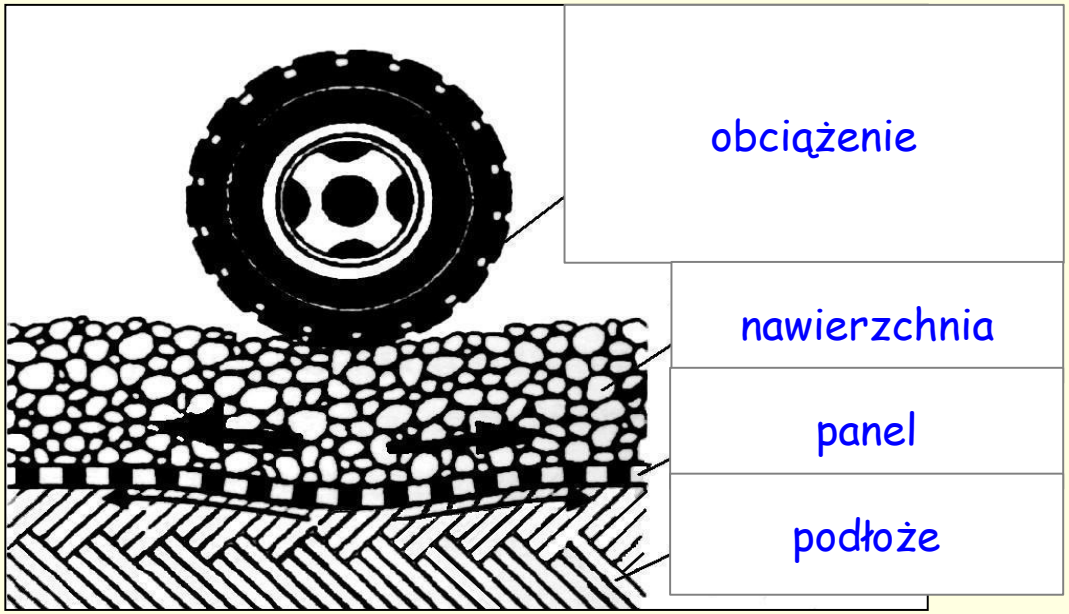
„HISTORIA – PRAKTYKA – NOWOCZESNOŚĆ”

Korzyści z zastosowania paneli

redukcja normalnie wymaganej grubości podbudowy kruszywowej,

w przypadku zastosowania paneli uzyskuje się efekt drenażu poziomego (**zbędne odwodnienie !**),

w przypadku zastosowania paneli uzyskuje się efekt ochrony mrozowej podłoża (ok. 35 cm).



„HISTORIA – PRAKTYKA – NOWOCZESNOŚĆ”

Korzyści z zastosowania paneli

Rozbieralność nawierzchni – poligon

- często wymagana jest rozbieralna konstrukcja nad infrastrukturą podziemną

„HISTORIA – PRAKTYKA – NOWOCZESNOŚĆ”

Korzyści z zastosowania paneli

Nawierzchnia mineralno-poliuretanowa

wbudowanie paneli

skraca czas realizacji

i nie jest skomplikowane

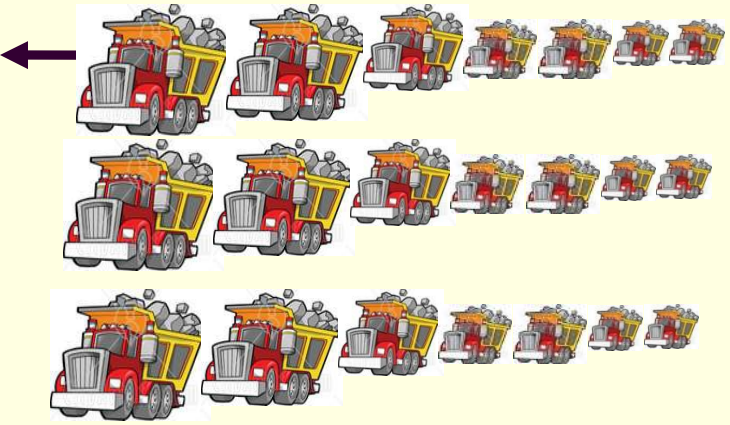
„HISTORIA – PRAKTYKA – NOWOCZESNOŚĆ”

Korzyści z zastosowania paneli

1 ciężarówka z Permavoidem 85mm

= 23 pallety x 144 szt. Permavoid + 1 paleta łączników
= 3312 szt. Permavoid (4 szt./m2)
= 828 m2 powierzchni.

RÓWNOWAŻNE

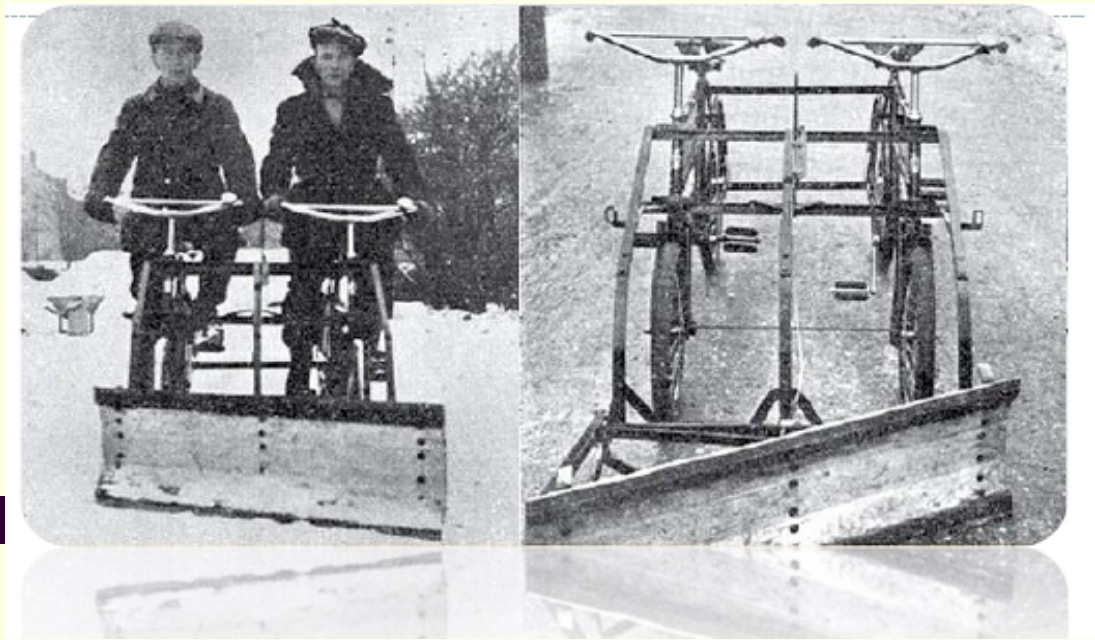


828 m2 podbudowy z kruszywa - w-wa 25 cm
= 828 m2 x 0.25m = 207 m3 podbudowy
= 207m3 x 2tony/m3 = 414 ton

=21 ciężarówek załadowanych po 20 ton każda

Kongres Zarządców Dróg Powiatowych
XX Ogólnopolski
Starachowice 2019

„HISTORIA – PRAKTYKA – NOWOCZESNOŚĆ”



DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ

Krzysztof CHLIPALSKI

WYŻSZA SZKOŁA TECHNICZNA W KATOWICACH

perflow
NOWOCZESNE ROZWIĄZANIA BUDOWLANE
https://perflow.pl/

tel. 695 999 919
krzysztof.chlipalski@gmail.com
https://chlipalski.eu