

FORUM WARMIŃSKO-MAZURSKIE
Polskiego Kongresu Drogowego

INSTYTUT BADAWCZY
DRÓG I MOSTÓW

ROAD AND BRIDGE
RESEARCH INSTITUTE



NAWIERZCHNIE

DRÓG DLA ROWERÓW

Barbara Rymsza

Prof. IBDiM dr hab. inż.

Siła k/Olsztyna, 20 września 2021 r.

Przepisy regulujące sprawy związane z infrastrukturą drogową i ruchem rowerowym są określone w następujących aktach prawnych:

Ustawa - Prawo budowlane (ogólne zasady budowlane);

Ustawa o drogach publicznych;

Ustawa - Prawo o ruchu drogowym

oraz

Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie;

Rozporządzenie w sprawie znaków i sygnałów drogowych;

Rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków umieszczania ich na drogach

Ustawa o drogach publicznych

(Tekst jednolity; Warszawa, dnia 29 lipca 2021 r., Poz. 1376)

Art. 4 p. 11a) **droga rowerowa** – droga przeznaczona do ruchu rowerów albo rowerów i pieszych, z której może korzystać każdy, zgodnie z jej przeznaczeniem;

Ustawa - Prawo o ruchu drogowym

(Dz. U. z 2021 r. poz. 450, 463, 694, 720)

Art. 2. p. 5a) **droga dla rowerów** – droga lub jej część przeznaczona do ruchu rowerów, oznaczona odpowiednimi znakami drogowymi; droga dla rowerów jest oddzielona od innych dróg lub jezdni tej samej drogi konstrukcyjnie lub za pomocą urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego;

Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie

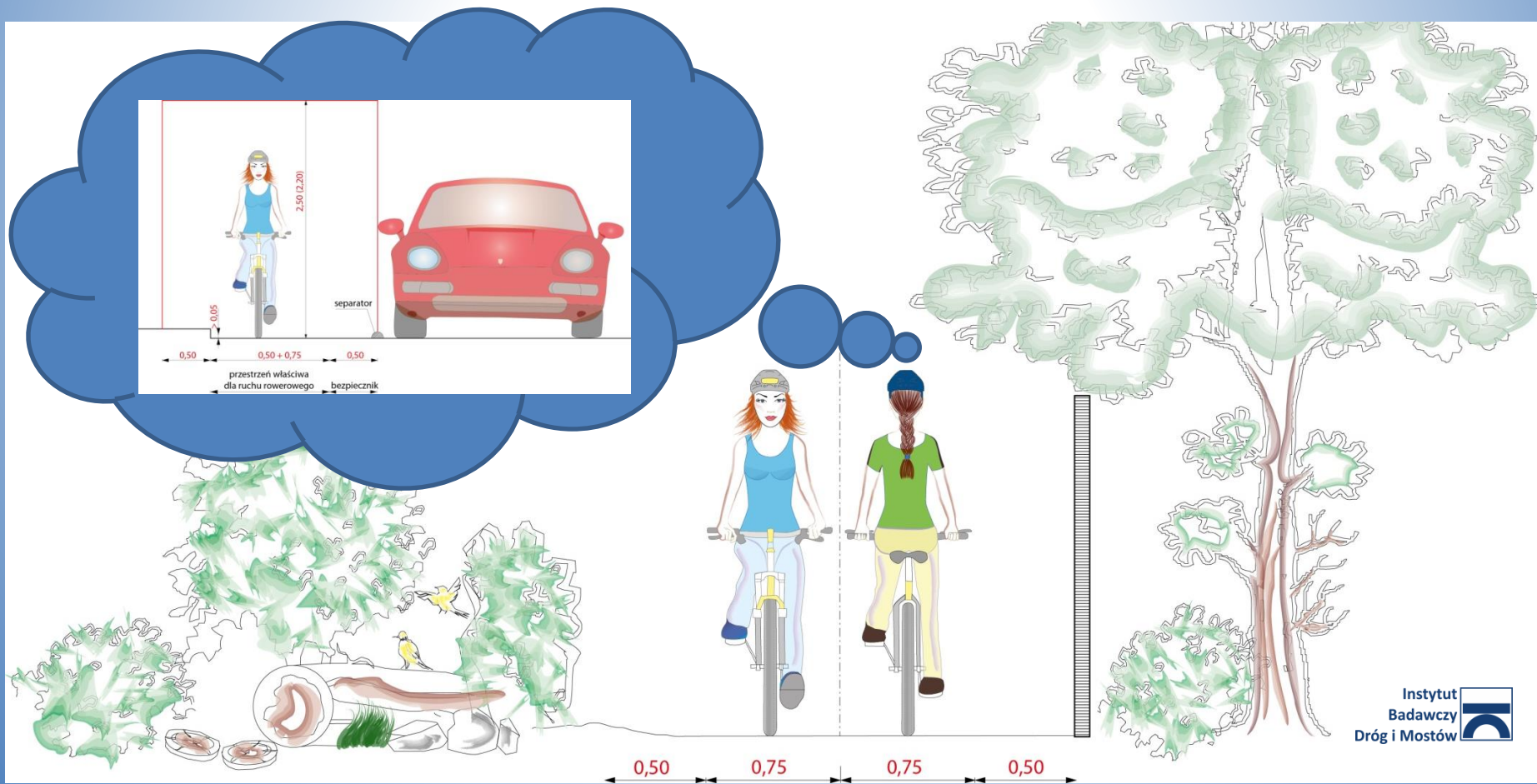
(Dz. U. 2019 r., poz. 1643)

§ 46. 1. Usytuowanie **ścieżki rowerowej** i **ścieżki pieszo-rowerowej** (...)

§ 47. 1. Szerokość **ścieżki rowerowej** (...)

Należy wyprowadzić rowerzystów z pasa drogowego na przeznaczone dla nich „drogi i szlaki rowerowe”

Do zdarzeń drogowych z udziałem rowerzystów dochodzi najczęściej w obszarze zabudowanym, gdzie w co dwudziestym drugim odnotowuje się **ofiare śmiertelną**, a w obszarze niezabudowanym, **średnio, w co piątym wypadku**.



S studia
i materiały
zeszyt 73

 Instytut
Badawczy
Dróg
i Mostów

PROJEKTOWANIE I BUDOWA DRÓG I SZLAKÓW ROWEROWYCH



Warszawa 2014

S studia
i materiały
zeszyt 86

 Instytut
Badawczy
Dróg
i Mostów

Praca zbiorowa pod kierunkiem
Barbary Rymczy

BEZPIECZNE I TRWAŁE NAWIERZCHNIE DRÓG ROWEROWYCH



Warszawa 2020



Instytut
Badawczy
Dróg i Mostów 



BEZPIECZNE I TRWAŁE NAWIERZCHNIE DRÓG DLA ROWERÓW

B. Rymsza, D. Beblacz, T. Gajda, R. Horodecka,
L. Kornalewski, C. Kraszewski, J. Krzysztofowicz

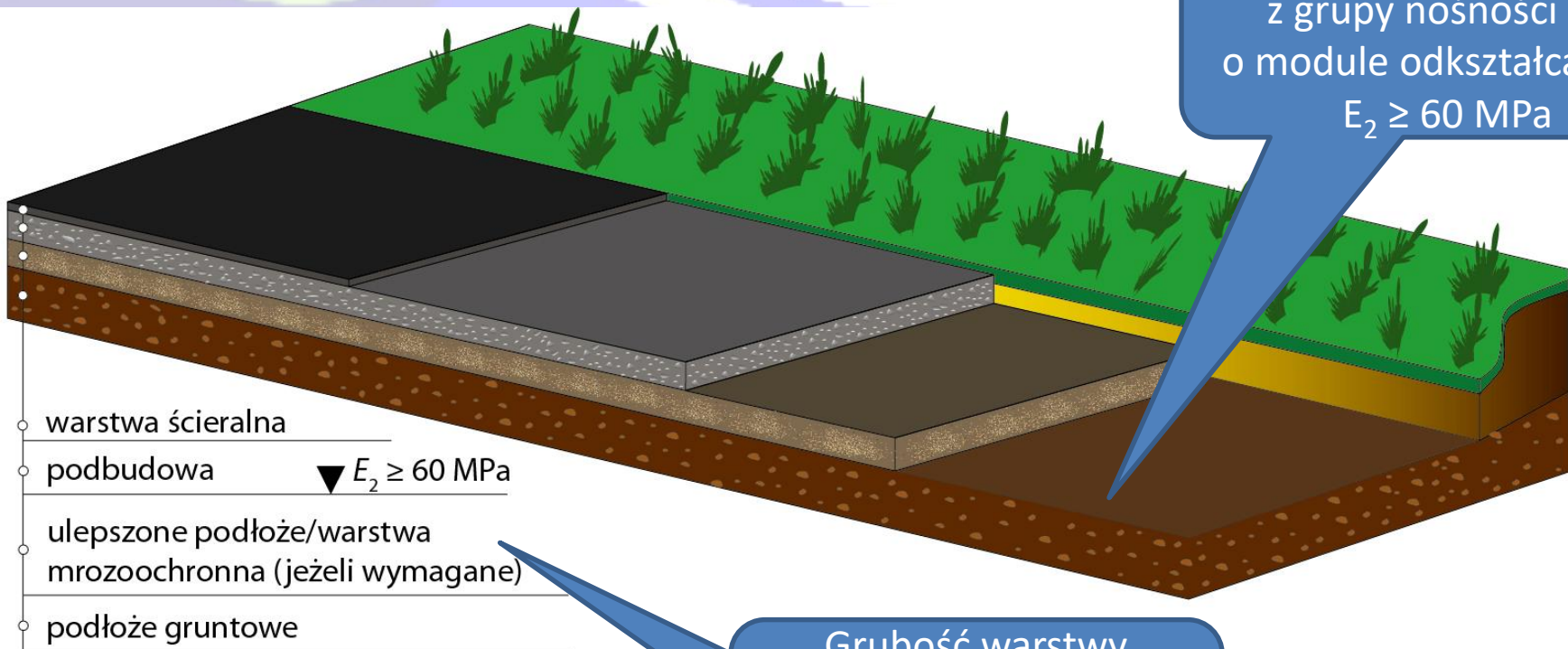
**Kryteria i zasady projektowania dróg,
uwarunkowania prawne ruchu rowerowego,
bezpieczeństwo rowerzystów i oznakowanie dróg**

- 1. Konstrukcja drogi dla rowerów**
- 2. Podłoże gruntowo-wodne**
- 3. Nawierzchnie asfaltowe**
- 4. Nawierzchnie z betonu cementowego**
- 5. Nawierzchnie inne**
- 6. Nawierzchnie na obiektach mostowych**
- 7. Szacunkowe koszty wykonania nawierzchni**

1. Konstrukcja drogi dla rowerów

2. Podłoże gruntowo-wodne

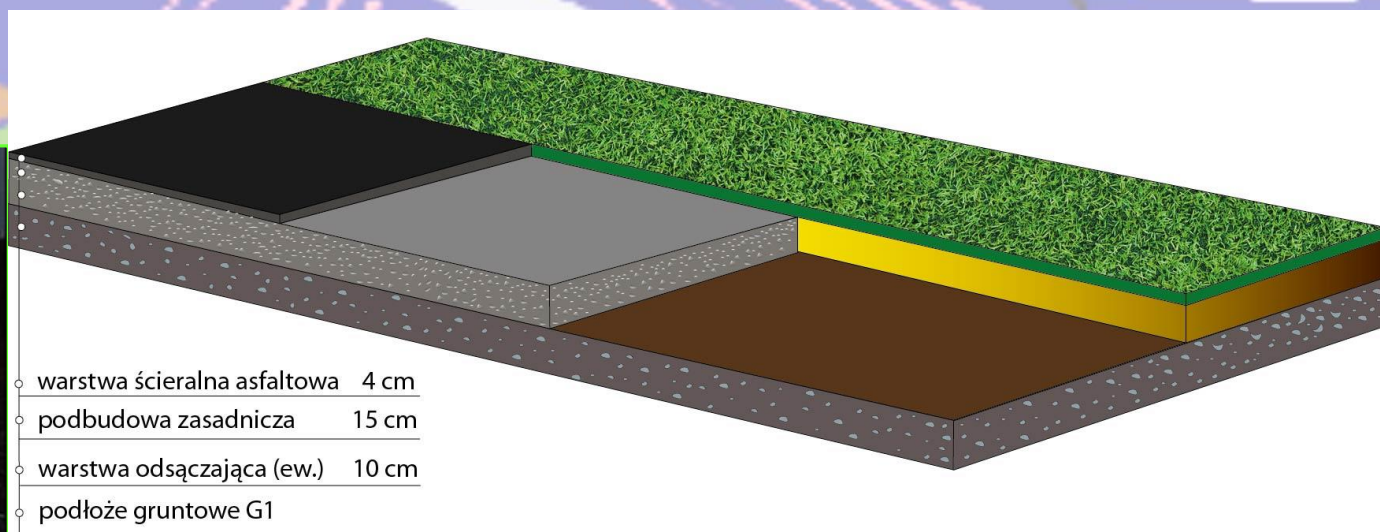
ulepszone podłoże; mrozoodporność podłoża;
podbudowy i stabilizacja gruntów; odwodnienie drogi
dla rowerów; oddziaływanie korzeni drzew i krzewów



Podłoże: niewysadzinowe,
z grupy nośności G1,
o module odkształcalności
 $E_2 \geq 60 \text{ MPa}$

Grubość warstwy
ulepszego podłoża
zależy od nośności
podłoża wzmocnianego

3. Nawierzchnie asfaltowe



Nawierzchnia asfaltowa z oznakowaniem fotoluminescencyjnym (fot. Gryf Lumen)

3. Nawierzchnie asfaltowe

Rozwiązania konstrukcyjne z przynajmniej jedną warstwą z mieszanki mineralno-asfaltowej (MMA)

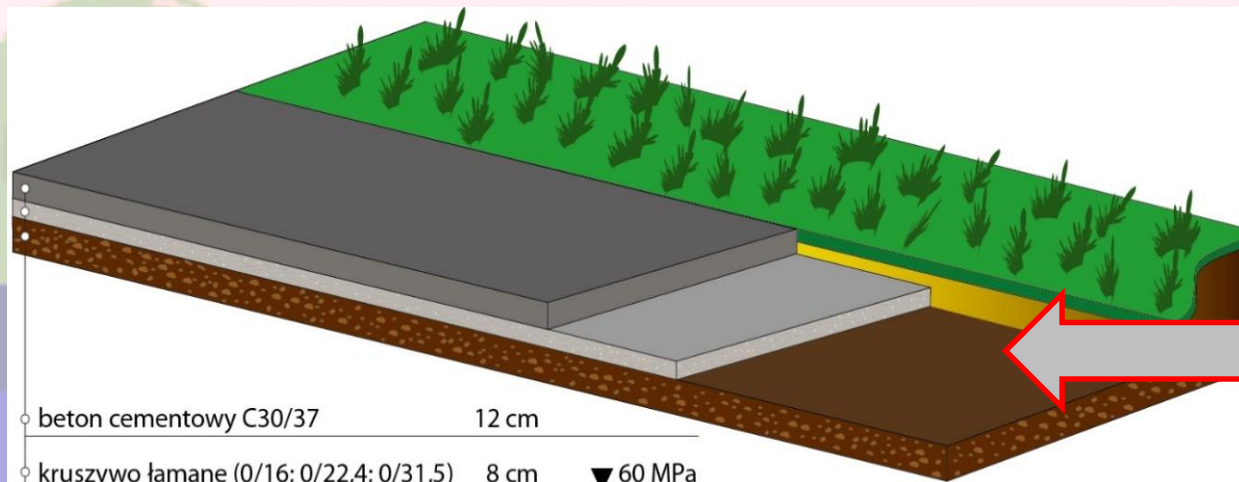
Rodzaje mieszanek i grubość warstwy ścieralnej dostosowano do kategorii ruchu KR1-KR6

Zalety takiego rozwiązania :

- **równość, jednorodność powierzchni,**
- **wysoki komfort jazdy, małe opory toczenia w całym okresie eksploatacji, eliminacja szkodliwych dla zdrowia wibracji**
- **pozytywny odbiór ze strony użytkowników,**
- **możliwość wykonywania nawierzchni kolorowych,**
- **szybkie tempo prac budowlanych,**
- **dostępność sprzętu i technologii,**
- **łatwość utrzymania.**

4. Nawierzchnie z betonu cementowego

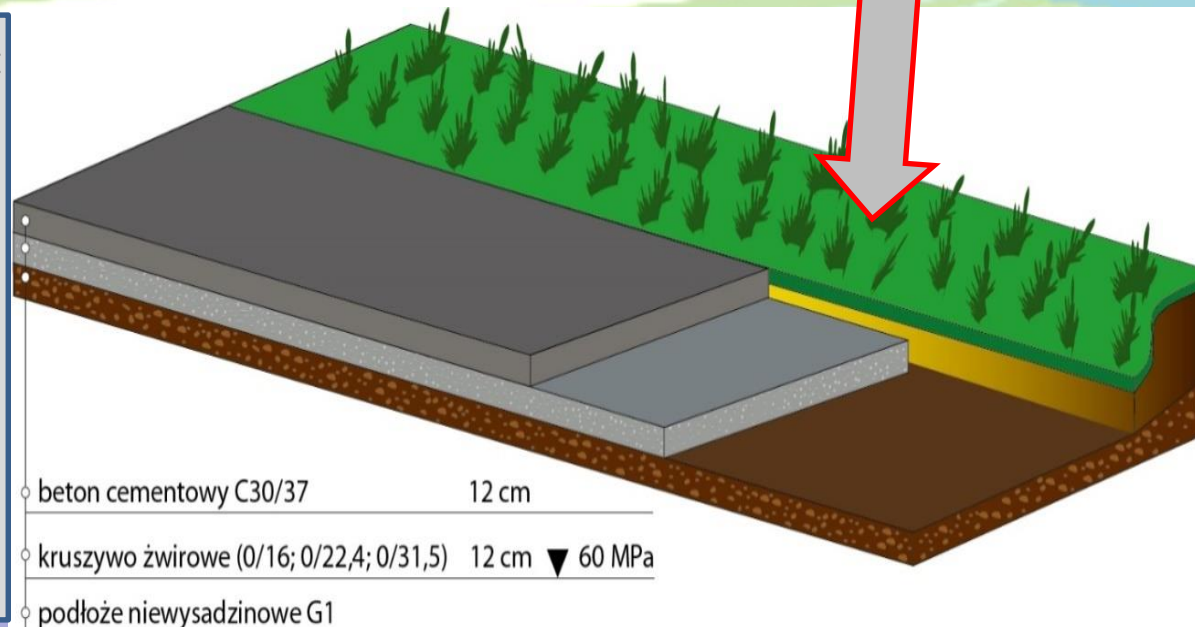
Nawierzchnia betonowa



Konstrukcja nawierzchni z betonu cementowego na warstwie z kruszywa łamanego

z kruszywa żwirowego

beton cementowy C30/37	12 cm	
kruszywo łamane (0/16; 0/22,4; 0/31,5)	8 cm	▼ 60 MPa
podłoże niewysadzinowe G1		



beton cementowy C30/37	12 cm	
kruszywo żwirowe (0/16; 0/22,4; 0/31,5)	12 cm	▼ 60 MPa
podłoże niewysadzinowe G1		

Zalety nawierzchni betonowej:

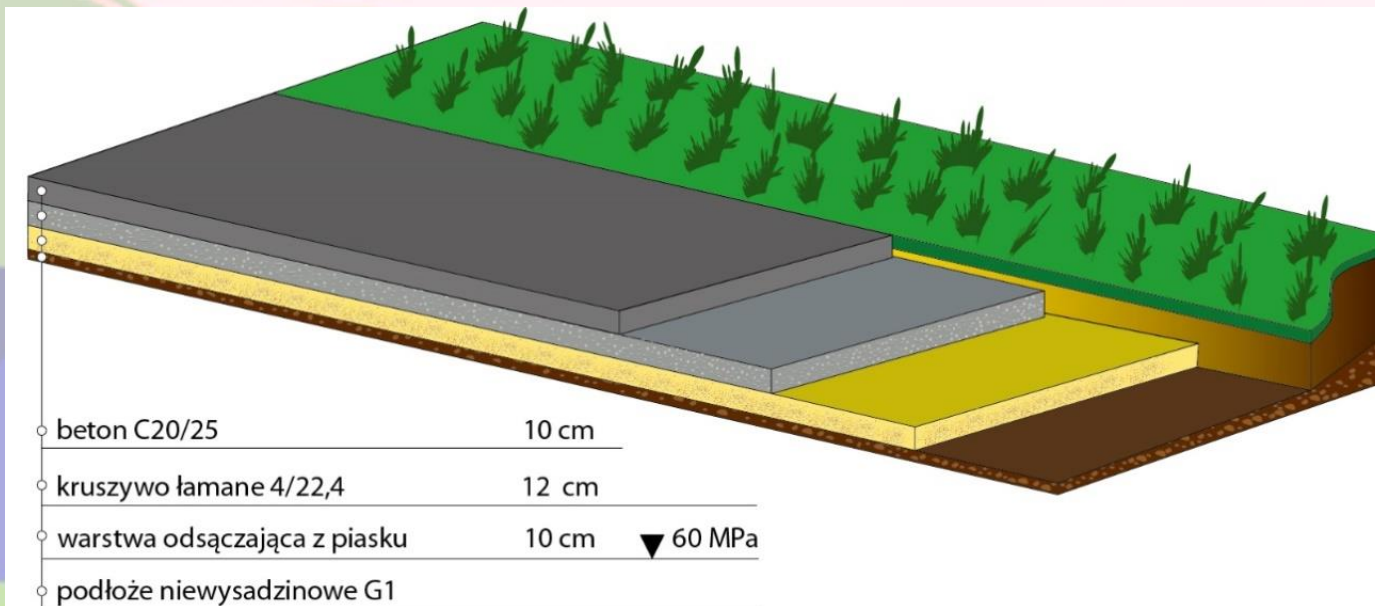
- odporność na wymywanie przez wody opadowe,
- duża trwałość.

Wady nawierzchni betonowej:

- dość długi czas budowy i udostępnienia nawierzchni,
- konieczność wykonywania deskowania i teksturowania.

4. Nawierzchnie z betonu cementowego

Nawierzchnia betonowa wodoprzepuszczalna



Zalety nawierzchni z betonu wodoprzepuszczalnego:

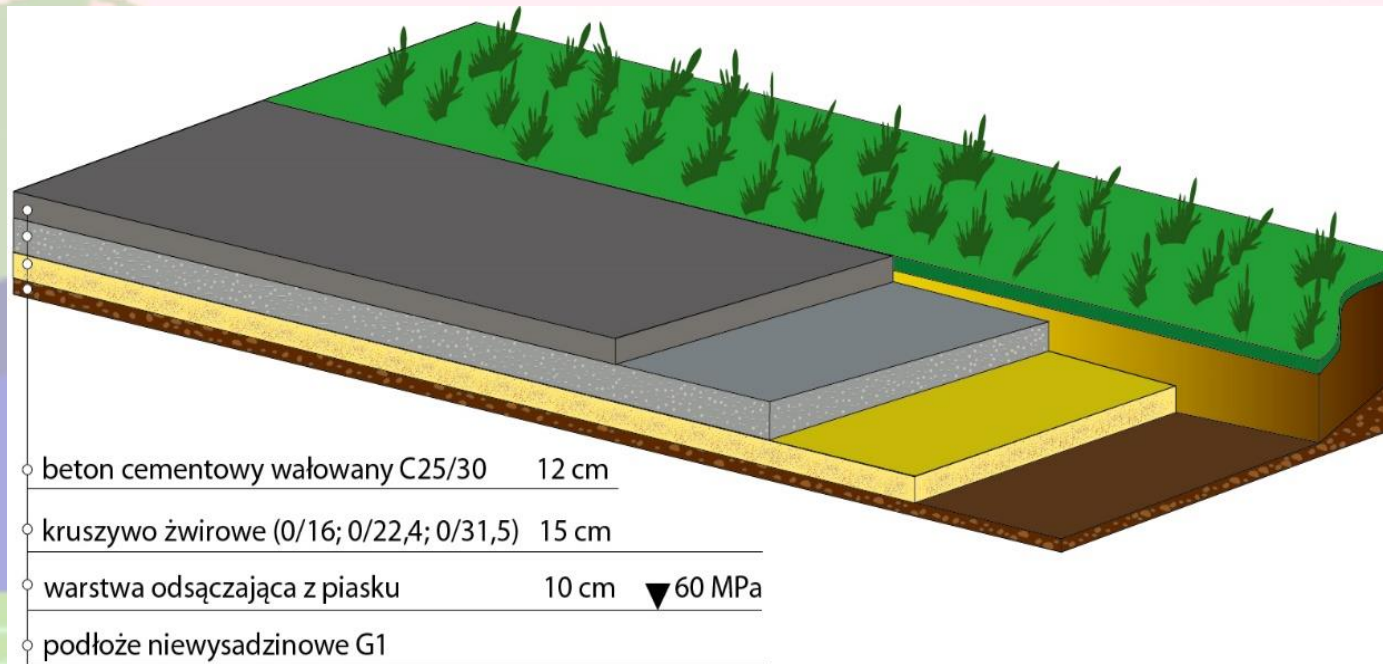
- równość powierzchni,
- niskie opory toczenia,
- przepuszczalność dla wody i powietrza (nie powstają kałuże, przyjazna dla drzew),
- duża trwałość,
- estetyka i łatwość w utrzymaniu czystości.

Wady nawierzchni z betonu wodoprzepuszczalnego:

- w trakcie eksploatacji maleje przepuszczalność nawierzchni w wyniku jej zabrudzenia (np. piaskiem).

4. Nawierzchnie z betonu cementowego

Nawierzchnia z betonu wałowanego



Zalety nawierzchni z betonu wałowanego:

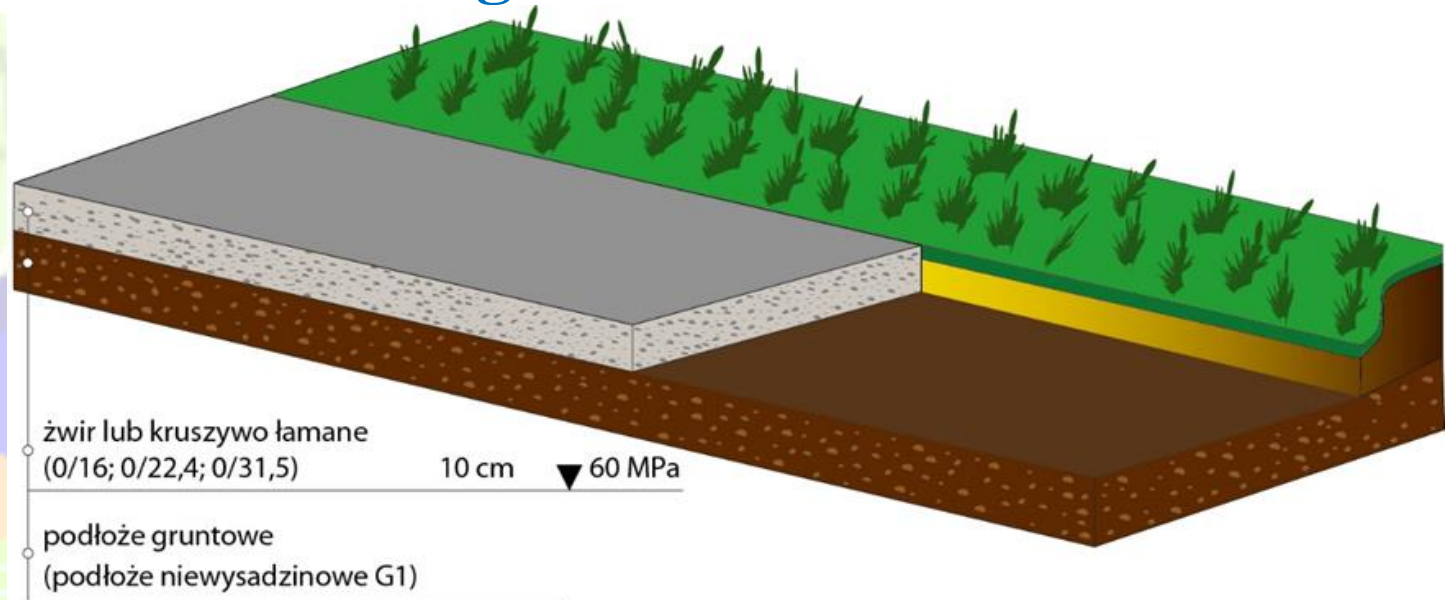
- krótki czas budowy,
- szybkie udostępnienie nawierzchni do ruchu,
- odporność na wymywanie i podmywanie przez wody opadowe,
- brak konieczności wykonywania deskowania i teksturowania.

Wady nawierzchni z betonu wałowanego:

- problem z uzyskaniem odpowiedniej równości.

5. Nawierzchnie inne

Nawierzchnia gruntowa



Zalety nawierzchni gruntowej:

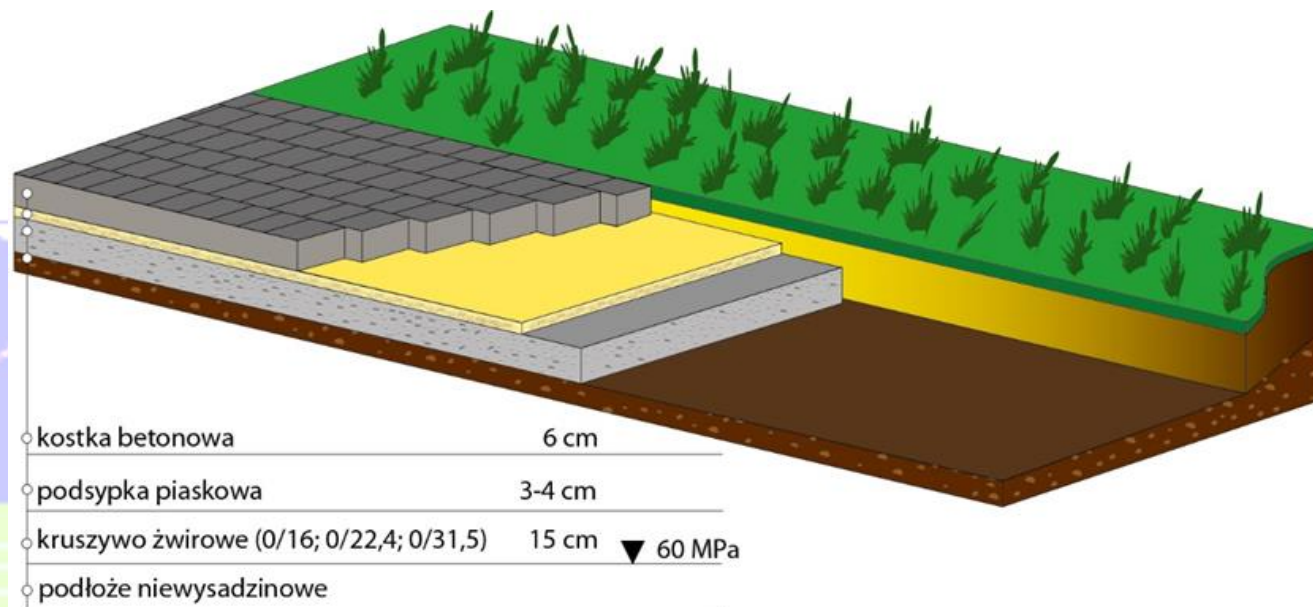
- krótki czas budowy,
- niski koszt budowy,
- szybkie udostępnienie nawierzchni do ruchu,
- mała ingerencja w środowisko naturalne.

Wady nawierzchni gruntowej:

- problem z uzyskaniem odpowiedniej równości,
- niska odporność na oddziaływanie warunków atmosferycznych,
- niska odporność na oddziaływanie roślin i zwierząt (np. dziki).

5. Nawierzchnie inne

Nawierzchnia z kostki brukowej



Zalety nawierzchni z kostki brukowej:

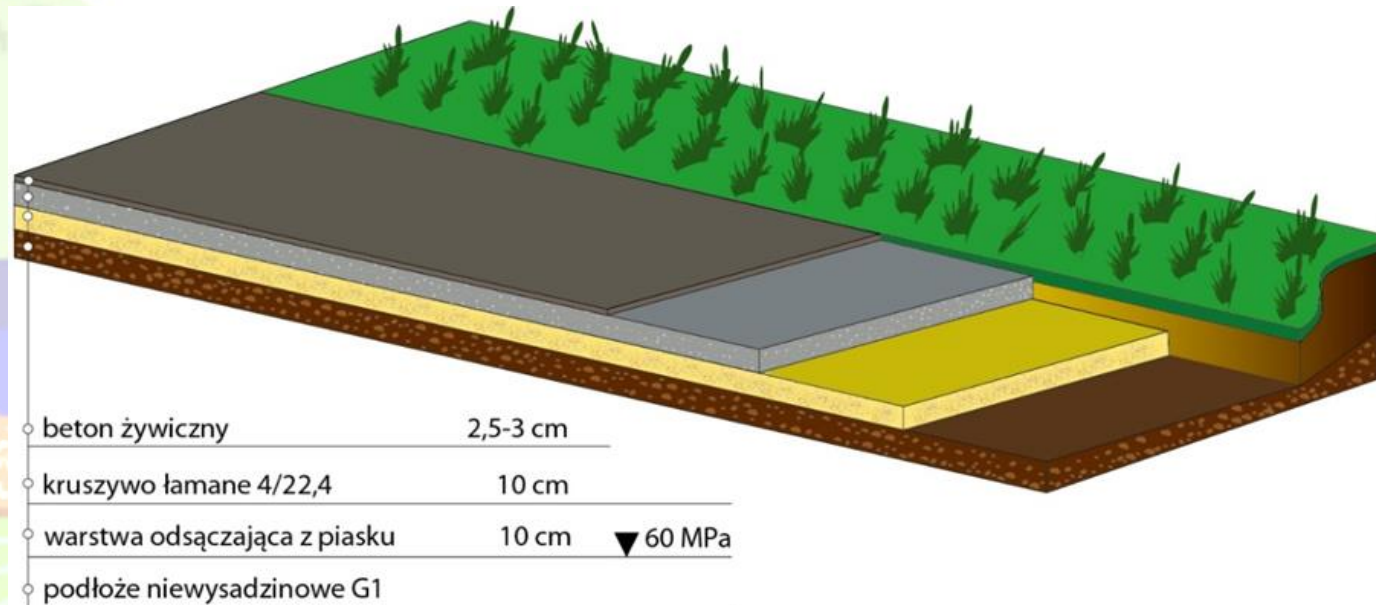
- szybkie udostępnienie nawierzchni do ruchu,
- łatwy demontaż,
- możliwość wykonania bez użycia specjalistycznego sprzętu.

Wady nawierzchni z kostki brukowej:

- wysokie opory toczenia i wibracje obniżające komfort jazdy,
- wrażliwość na wymywanie przez wody opadowe,
- pogorszenie równości w czasie eksploatacji,
- podatność na oddziaływanie roślinności,
- zwiększone potrzeby zabiegów utrzymaniowych.

5. Nawierzchnie inne

Nawierzchnia z mieszanek kruszywowo-żywiczych



Zalety nawierzchni z mieszanek kruszywo-żywiczych:

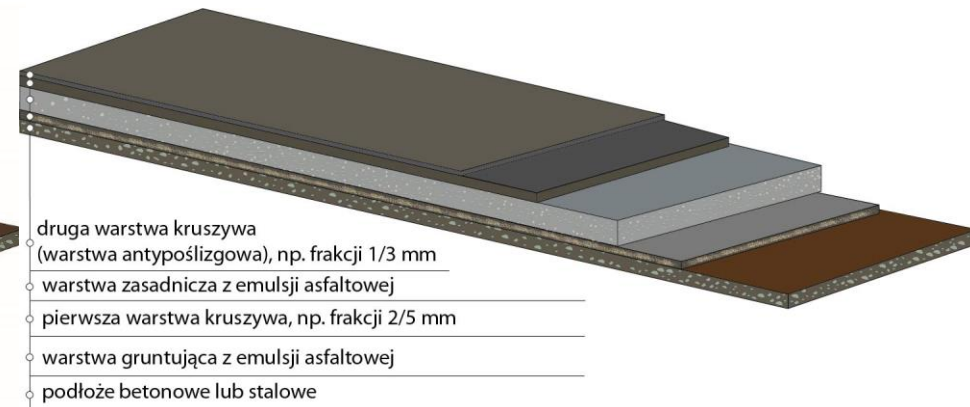
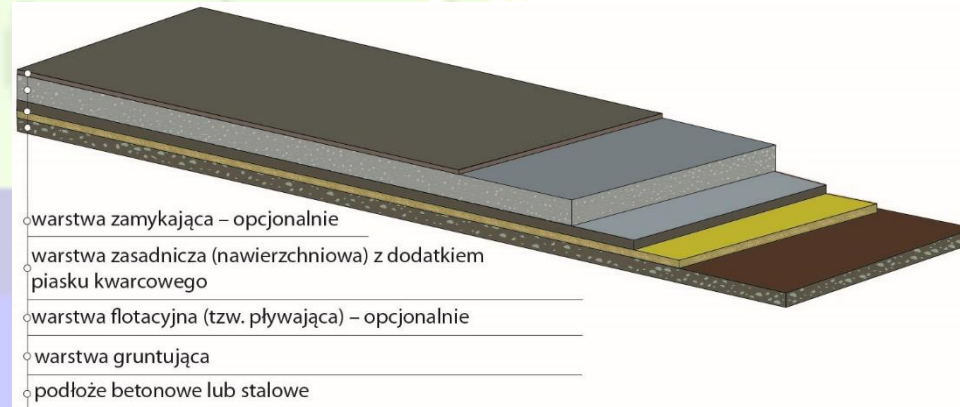
- równość powierzchni i niskie opory toczenia,
- przepuszczalność dla wody i powietrza (nie powstają kałuże),
- duża trwałość,
- nawierzchnie kolorowe, o dowolnym kształcie,
- estetyka i łatwość w utrzymaniu czystości,
- możliwość użytkowania w krótkim czasie od wykonania (ostateczne utwardzenie – po 7 dniach).

Wady nawierzchni z mieszanek kruszywo-żywiczych:

- wysoki koszt.

6. Nawierzchnie na obiektach mostowych

Izolacyjno-nawierzchnie na bazie: żywic syntetycznych lub modyfikowanych emulsji asfaltowych



są układane
na płycie pomostu
lub kapie chodnikowej
(betonowej lub stalowej)

Izolacyjno-nawierzchnie są odporne na:

- wpływy atmosferyczne, w tym promieniowanie UV,
- substancje chemiczne stosowane do bieżącego utrzymania dróg,
- ścieranie wywołane przez ruch pieszych oraz lekki ruch kołowy,
- działanie stałych i zmiennych temperatur eksploatacyjnych.

6. Nawierzchnie na obiektach mostowych

Izolacyjno-nawierzchnie na bazie żywic syntetycznych lub modyfikowanych emulsji asfaltowych

Widok trasy rowerowej przebiegającej po obiekcie mostowym



w strefie kapy chodnikowej, z rozdzieleniem na ciąg pieszych i drogę dla rowerów



w części jezdni obiektu mostowego, po której odbywa się także ruch pojazdów

Dziękuję za uwagę



INSTYTUT BADAWCZY
DRÓG I MOSTÓW
ROAD AND BRIDGE
RESEARCH INSTITUTE

**Zapraszam do budowy bezpiecznych
dróg i szlaków rowerowych**



Barbara Rymśza
brymsza@ibdim.edu.pl