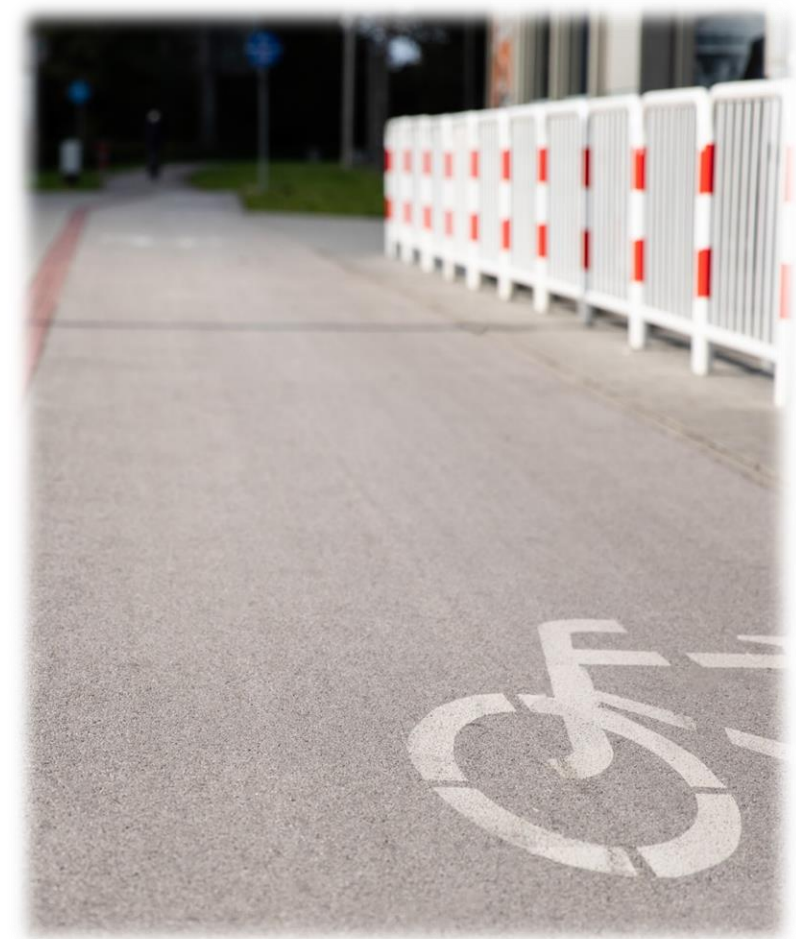
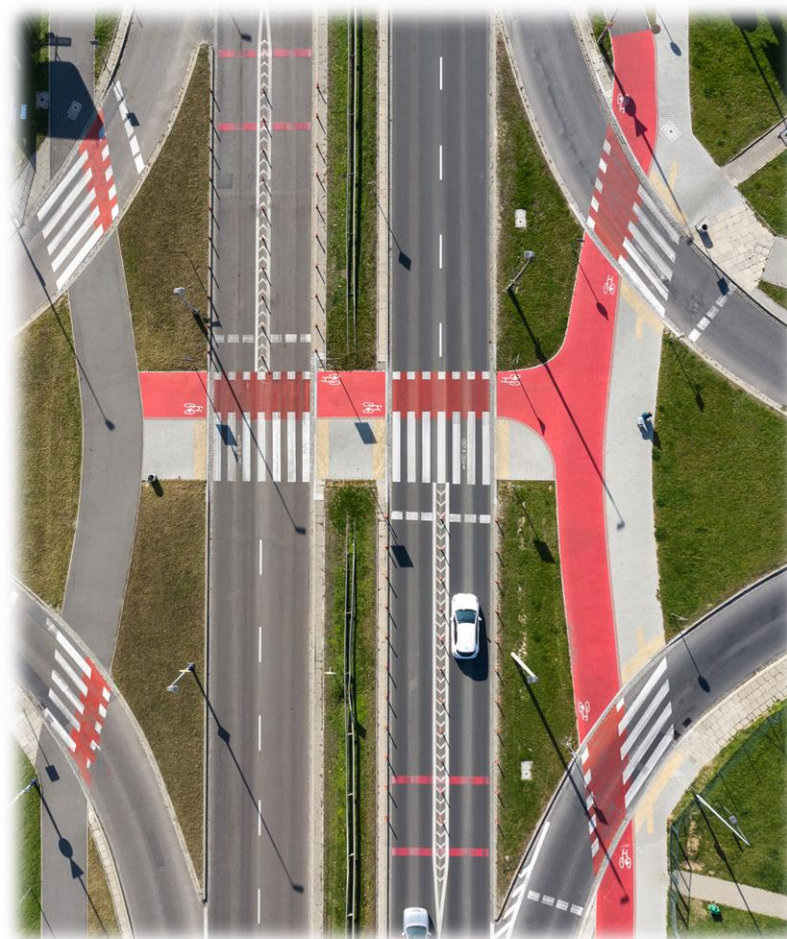


ŚCIEŻKI ROWEROWE Z NAWIERZCHNIĄ BETONOWĄ

SARIVO
INFRASTRUKTURA

III Forum Betonu w Drogownictwie – 21.10.2022 r.



AGENDA



1. Co to jest RCC ??
2. Technologia układania nawierzchni z RCC
3. Przykłady realizacji ścieżek rowerowych w technologii RCC:
 - ścieżki rowerowe w Gminie Skawina
 - ścieżka rowerowa w Krakowie na odcinku od ul. Tynieckiej do ul. Widłakowej
 - ścieżki rowerowe w Skawinie wzdłuż ul. Krakowskiej
4. Wady i zalety „okiem” Wykonawcy/Projektanta

CO TO JEST RCC ??

RCC – inaczej beton wałowany, z ang. Roller Compacted Concrete.

Mieszanka betonowa o optymalnej wilgotności – zbliżonej do wilgotności naturalnej gruntu, wyznaczanej zmodyfikowaną metodą Proctora.

Skład betonu wałowanego jest taki jak w betonie tradycyjnym, tj.: kruszywa, cement i woda, ale w innych proporcjach.



TECHNOLOGIA UKŁADANIA NAWIERZCHNI Z RCC

Beton wałowany RCC układany jest standardowym rozściełaczem asfaltowym, wyposażonym w ciężki stół, przy użyciu wibracji, a następnie zagęszczany walcami drogowymi o masie co najmniej 8 ton.

Wskaźnik zagęszczenia po przejściu rozściełacza nie powinien być niższy niż 90,0% (optymalnie na poziomie 95,0%). Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy nie powinien być mniejszy niż 98,0%.



TECHNOLOGIA UKŁADANIA NAWIERZCHNI Z RCC

Dla zabezpieczenia świeżego betonu nawierzchni przed skutkami szybkiego odparowania wody, w ciągu 60 minut po zakończeniu zagęszczenia, nawierzchnie zabezpiecza się odpowiednim preparatem pielęgnacyjnym (hydrofobowym).

W wykonanej nawierzchni wykonywane są szczeliny. Szczeliny winny być wycięte i wypełnione - na gorąco lub zimno np. masami trwale plastycznymi z użyciem preparatu gruntującego.

Wbudowywanie betonu wałowanego	Temperatura powietrza lub betonu
dopuszczalne	$5^{\circ}\text{C} \leq \text{temperatura powietrza} \leq 25^{\circ}\text{C}$ $5^{\circ}\text{C} \leq \text{temperatura betonu} \leq 30^{\circ}\text{C}$



ŚCIEŻKI ROWEROWE W GMINIE SKAWINA

Nazwa zadania:

Ciągi pieszo-rowerowe na terenie miasta Skawina i miejscowości Radziszów – dokończenie rozpoczętej inwestycji

Inwestor: Gmina Skawina

Wykonawca: Sarivo Infrastruktura Sp. z o.o.

Projektant: Projektanci Sp. z o.o. (GPDT Sp. z o.o.)

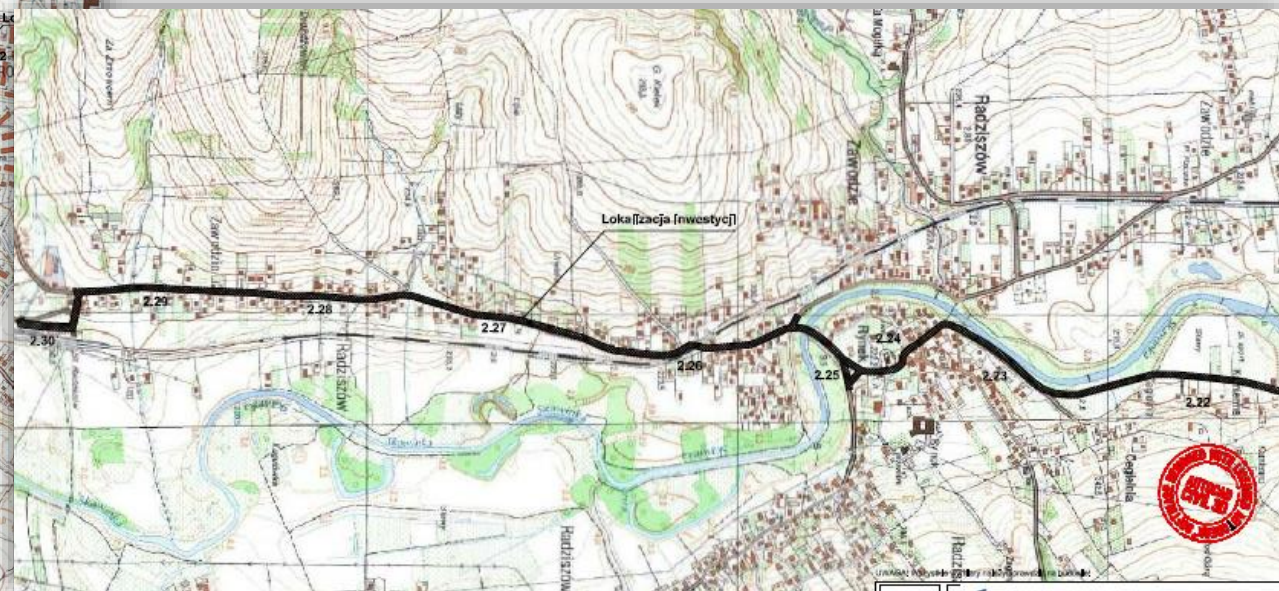
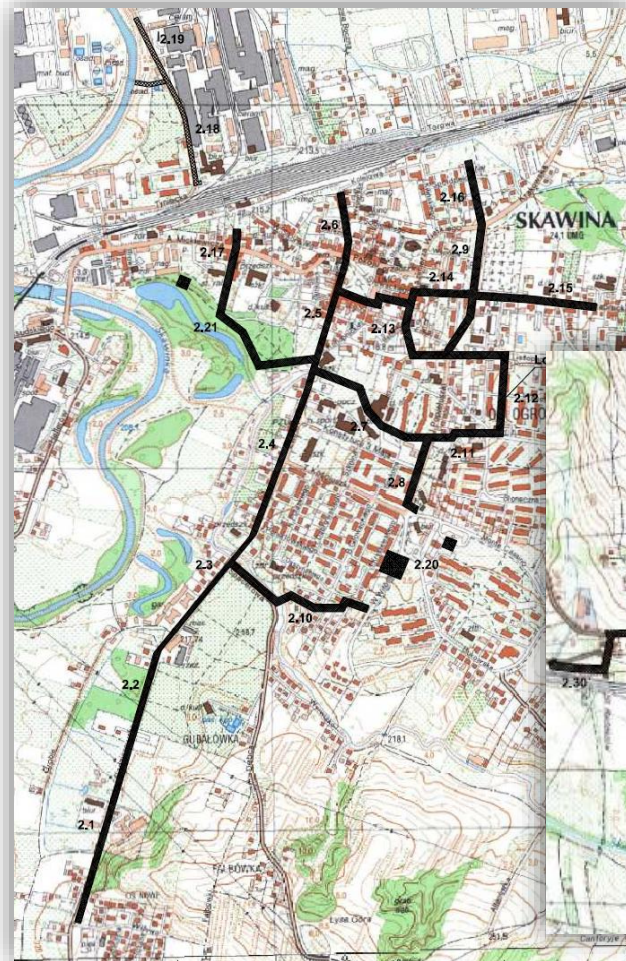
Termin zakończenia realizacji: 31.05.2021 r.

Wynagrodzenie umowne: 22.773.480,55 zł brutto



ŚCIEŻKI ROWEROWE W GMINIE SKAWINA

Orientacja



ŚCIEŻKI ROWEROWE W GMINIE SKAWINA

Zakres prac obejmuje m.in.:

- przebudowa/remont dróg powiatowych, gminnych oraz wewnętrznych
- budowa ścieżek rowerowych i ścieżek pieszo - rowerowych
- przebudowa/budowa chodników
- budowa urządzeń technicznych służących odwodnieniu drogi
- budowa P&R w Radziszowie
- przebudowa kolidujących z inwestycją ogrodzeń
- przebudowa kolidującej infrastruktury podziemnej i naziemnej
- dokończenie prac projektowych



ŚCIEŻKI ROWEROWE W GMINIE SKAWINA

Dlaczego RCC w terenie zurbanizowanym?

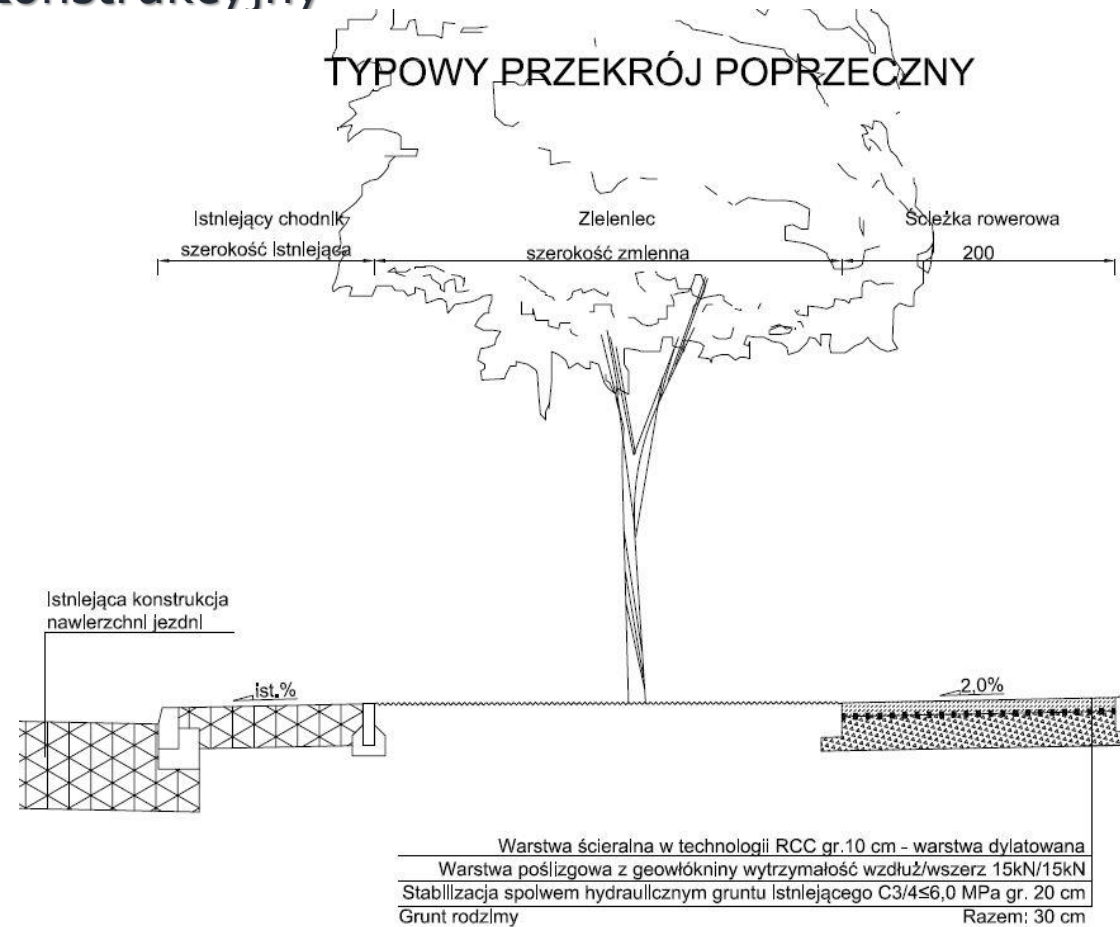
- Odporność na koleinowanie
- Trwałość
- Niskie koszty eksploatacyjne
- Krótki okres oddania ścieżki do użytkowania
- Brak konieczności przebudowy sieci podziemnych
- Wysoki wskaźnik luminacji:
 - widoczność nawierzchni po zmroku
 - odbijanie światła i tym samym mniejsze nagrzewanie nawierzchni



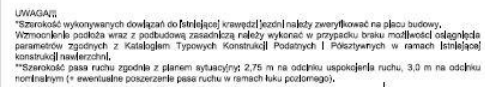
ŚCIEŻKI ROWEROWE W GMINIE SKAWINA

Przekrój Konstrukcyjny

TYPOWY PRZEKRÓJ POPRZECZNY



Przekrój Konstrukcyjny





ŚCIEŻKI ROWEROWE W GMINIE SKAWINA

Zdjęcia z Realizacji



ŚCIEŻKI ROWEROWE W GMINIE SKAWINA

Zdjęcia z Realizacji



ŚCIEŻKI ROWEROWE W GMINIE SKAWINA

Zdjęcia z Realizacji



ŚCIEŻKI ROWEROWE W GMINIE SKAWINA

Zdjęcia z Realizacji



ŚCIEŻKA ROWEROWA NA ODCINKU OD UL. WIDŁAKOWEJ DO UL. TYNIECKIEJ W KRAKOWIE

Nazwa zadania:

Przebudowa ścieżki rowerowej wzdłuż Wisły
na odcinku od ul. Widłakowej do ul. Tynieckiej w Krakowie
w formule zaprojektuj i wybuduj

Inwestor: Zarząd Dróg Miasta Krakowa

Wykonawca: Sarivo Infrastruktura Sp. z o.o.

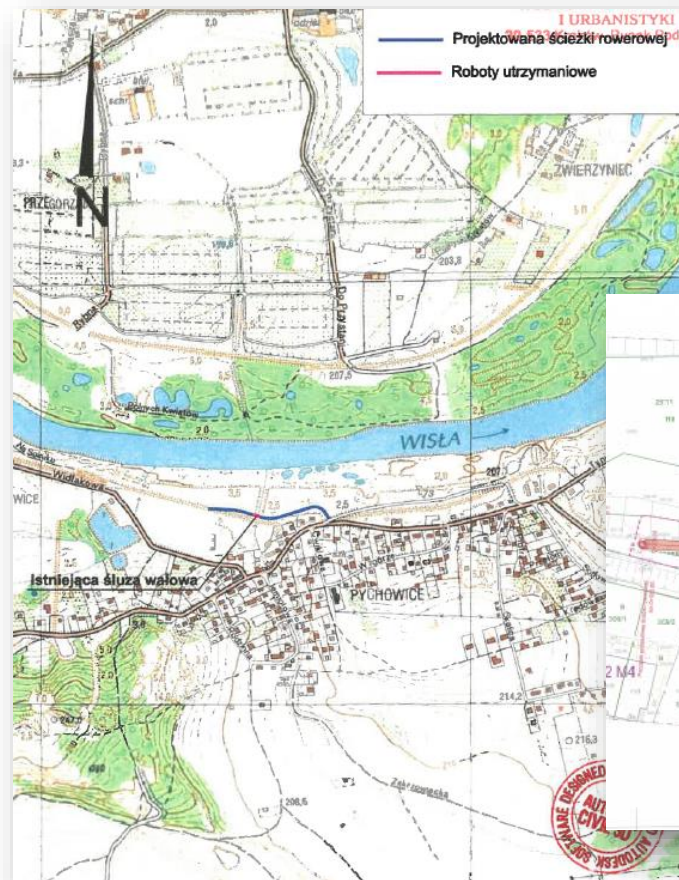
Projektant: Projektanci Sp. z o.o. (GPDT Sp. z o.o.)

Termin zakończenia realizacji: 15.12.2019 r.

Wynagrodzenie umowne: 1.662.378,95 zł brutto



ŚCIEŻKA ROWEROWA NA ODCINKU OD UL. WIDŁAKOWEJ DO UL. TYNIECKIEJ W KRAKOWIE



Orientacja / Plan Zagospodarowania Terenu



ŚCIEŻKA ROWEROWA NA ODCINKU OD UL. WIDŁAKOWEJ DO UL. TYNIECKIEJ W KRAKOWIE

Zakres prac obejmuje m.in.:

- Etap I: wykonanie dokumentacji projektowej
- Etap II: roboty budowlane takie jak:
 - roboty rozbiórkowe, wycinka drzew
 - roboty ziemne
 - stabilizacja
 - wykonanie RCC
 - docelowa organizacja ruchu (montaż kółek fotoluminescencyjnych LUMI)
 - roboty wykończeniowe



ŚCIEŻKA ROWEROWA NA ODCINKU OD UL. WIDŁAKOWEJ DO UL. TYNIECKIEJ W KRAKOWIE



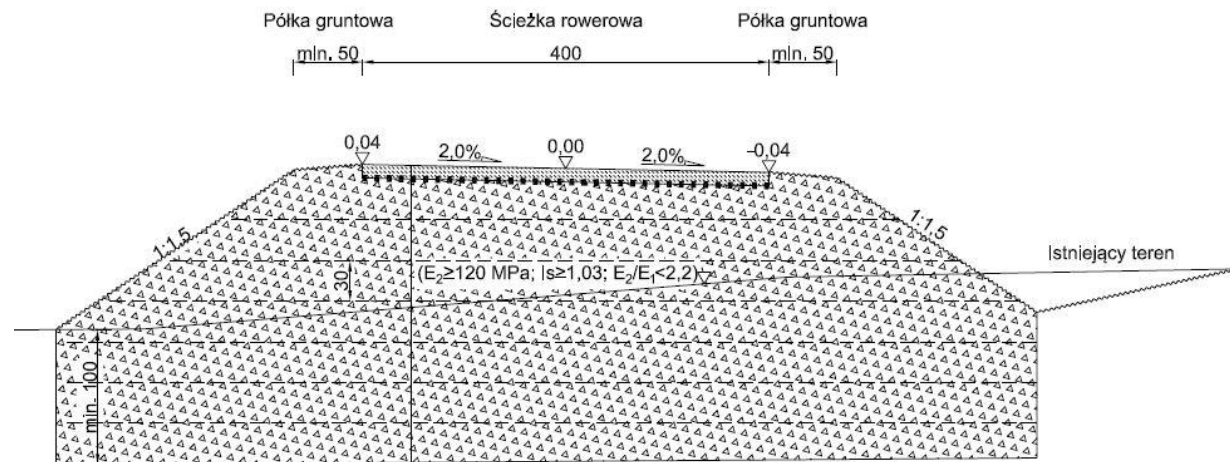
Dlaczego RCC na wałach przeciwpowodziowych?

- Brak potrzeby budowy podbudowy z kruszywa
- Konstrukcja spełniająca wymogi Wód Polskich
- Odporność na koleinowanie
- Trwałość
- Wysoki wskaźnik luminacji:
 - widoczność nawierzchni po zmroku
 - odbijanie światła i tym samym mniejsze nagrzewanie nawierzchni

ŚCIEŻKA ROWEROWA NA ODCINKU OD UL. WIDŁAKOWEJ DO UL. TYNIECKIEJ W KRAKOWIE

Przekroje Konstrukcyjne

TYPOWY PRZEKRÓJ POPRZECZNY



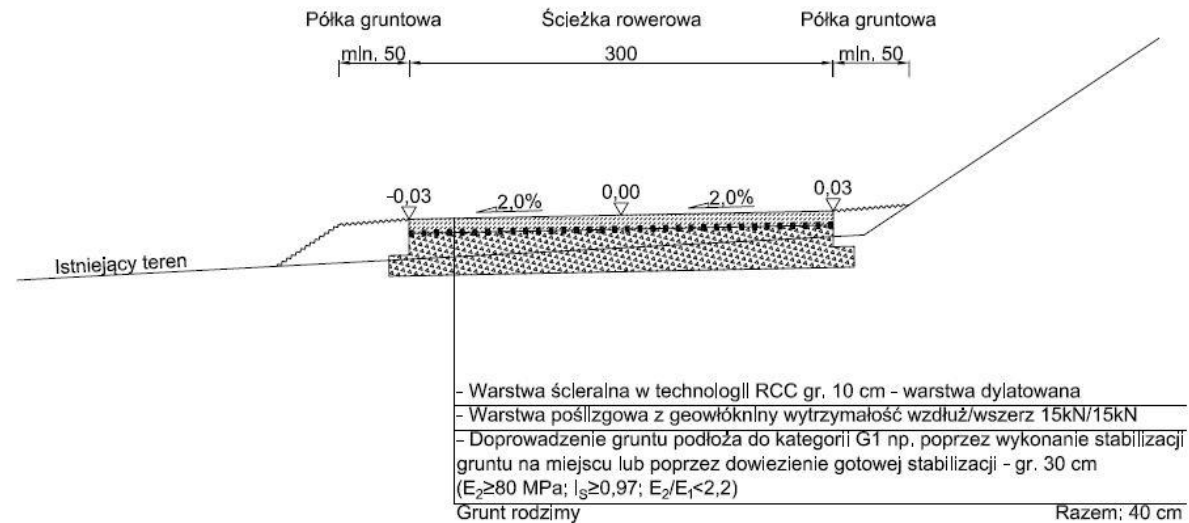
- Warstwa ścierna w technologii RCC gr. 10 cm - warstwa dylatowana
 - Warstwa posłizgowa z geowłókniny wytrzymałość wzdłuż/wszerz 15kN/15kN
 - Doprowadzenie gruntu podłoża do kategorii G1 np. poprzez wykonanie stabilizacji spoiwem hydraulicznym gruntu nasypowego dowiezonego, grunt zagęszczany warstwami gr. 30 cm (E_r ≥ 120 MPa; I_s ≥ 1,00; E_r/E_t < 2,2)
 - Grunt rodzimy
- Razem: 10 cm + gr. nasypu



ŚCIEŻKA ROWEROWA NA ODCINKU OD UL. WIDŁAKOWEJ DO UL. TYNIECKIEJ W KRAKOWIE

Przekroje Konstrukcyjne

TYPOWY PRZEKRÓJ POPRZECZNY



ŚCIEŻKA ROWEROWA NA ODCINKU OD UL. WIDŁAKOWEJ DO UL. TYNIECKIEJ W KRAKOWIE

Zdjęcia z Realizacji



ŚCIEŻKA ROWEROWA NA ODCINKU OD UL. WIDŁAKOWEJ DO UL. TYNIECKIEJ W KRAKOWIE

Zdjęcia z Realizacji



ŚCIEŻKA ROWEROWA NA ODCINKU OD UL. WIDŁAKOWEJ DO UL. TYNIECKIEJ W KRAKOWIE

Zdjęcia z Realizacji



ŚCIEŻKA ROWEROWA NA ODCINKU OD UL. WIDŁAKOWEJ DO UL. TYNIECKIEJ W KRAKOWIE

Zdjęcia z Realizacji



ŚCIEŻKI ROWEROWE WZDŁUŻ ULICY KRAKOWSKIEJ W SKAWINIE

Nazwa zadania:

Rozbudowa układu drogowego przy ul. Krakowskiej w Skawinie

Inwestor: P.A. NOVA S.A.

Wykonawca: Sarivo Infrastruktura Sp. z o.o.

Projektant: Projektanci Sp. z o.o. (GPDT Sp. z o.o.)

Termin zakończenia realizacji: 09.2022 r.



Legenda:

- Nawierzchnia z betonu walcowanego - ciąg przebieg - rowernowy
- Nawierzchnia z betonu walcowanego - ścieżka rowerowa
- Nawierzchnia asfaltowa - jezdnie
- Nawierzchnia z kostki kamienniej 15x15cm - piesiowca torrida, przeszkadzająca
- Nawierzchnia z kostki betonowej 10x20cm, szara niefakowana i czerwona fakowana - jazd
- Nawierzchnia z betonu walcowanego - jazd + siatka słabowa ołtom, o słabach 15x15cm
- Nawierzchnia z kostki betonowej 10x20cm, szara niefakowana i grafitowa lakowana - chodnik
- Nawierzchnia z kostki betonowej 10x20cm, szara niefakowana lub kostka lakowana z występującą na gładzie doposażoną (wzrosty nieważkości) kostki z rozkrośniętym rzeźbą
- Krawężnik betonowy 20x30cm wysunięty na 12cm
- Orzech betonowe 8x30cm
- Krawężnik betonowy 20x22cm doinżyony do 6cm
- Krawężnik betonowy 20x22cm wysunięty na 2cm
- Krawężnik betonowy 20x22cm wysunięty na 4cm
- Skrapy korpusu drogi
- Mury oporowe - betonowe
- Przepust / zanurzenie ciekłu
- wpusły kanalizacyjne deszczowej

UWAGI!!!

- Jeśli ulotnia kaski na chodnikach, rzędach znajduje się na rysunku (LIV-20)
- Układ podziemi instalacji na przekrojach pionowych-rowerowych znajduje się na rysunku (LIV-20) oraz (LIV-20)
- Na częściach planowanych trasie dróg krajowych należy stosować wózki i paręły betonowe.

PANOV!

PROJEKT TECHNICZNY - WYKONAWCZY

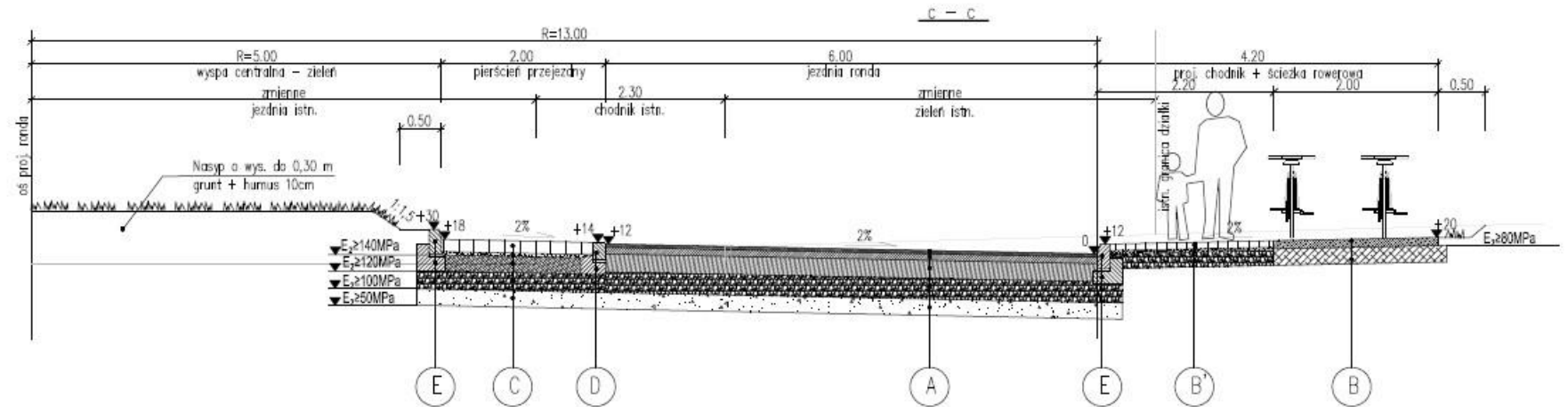
ŚCIEŻKI ROWEROWE WZDŁUŻ ULICY KRAKOWSKIEJ W SKAWINIE

Zakres prac obejmuje m.in.:

- rozbudowę na ronda: skrzyżowania dróg gminnych ul. Krakowskiej z ul. Popiełuszki, włączenie drogi dojazdowej do ul. Krakowskiej
- rozbudowę parkingu miejskiego wraz z przebudową drogi dojazdowej
- przepust pod ul. Krakowską
- kanalizację deszczową: odwodnienie przebudowywanej drogi rond, kolektor DN800
- przebudowę sieci wodociągowej
- mury oporowe
- kanalizację deszczową: odwodnienie rozbudowanego parkingu miejskiego
- docelową organizację ruchu



Przekroje Konstrukcyjne



- beton wałowany – dylatowany gr. 10cm
- w-wa poślizgowa z geowłókniny o wytrzymałości na rozciąganie wzdłuż i wszerz $\geq 12\text{kN}$
- podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem C3/4 gr. 20cm

$\Sigma = 30\text{cm}$

ŚCIEŻKI ROWEROWE WZDŁUŻ ULICY KRAKOWSKIEJ W SKAWINIE

Zjazd w technologii betonowej:

- beton wałowany – dylatowany gr. 10cm
- w-wa poślizgowa z geowłókniny o wytrzymałości na rozciąganie wzdłuż i wszerz $\geq 12\text{kN}$
- podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem C3/4gr. 25cm
 $\Sigma = 35\text{cm}$

Na zjazdach w warstwie betonowej wykonano dodatkowe wzmocnienie w postaci siatki stalowej o oczkach 15x15cm i średnicy pręta 8mm.
Siatkę umieszczono na głębokości 7cm.

Szczeliny dylatacyjne nawierzchni z betonu wałowanego wykonano w miejscach zmiany pochylenia, na początku i końcu łuku poziomego w odległości nie większej niż 3,0m. Szczeliny zostały wycięte i wypełnione na zimno - masami trwale plastycznymi z użyciem preparatu gruntującego.



ŚCIEŻKI ROWEROWE WZDŁUŻ ULICY KRAKOWSKIEJ W SKAWINIE

Zdjęcia z Realizacji



ŚCIEŻKI ROWEROWE WZDŁUŻ ULICY KRAKOWSKIEJ W SKAWINIE

Zdjęcia z Realizacji



WADY I ZALETY „OKIEM” WYKONAWCY/PROJEKTANTA



- praca rozściełacza na wysokich wibracjach (szybsza eksploatacja sprzętu) oraz mała prędkość rozkładania ok. 1km/h (mała wydajność układania nawierzchni)
- możliwość układania na odcinkach prostych
- brak możliwości „ręcznego” układania
- „szczerbienie się” krawędzi (konieczność obcinania krawędzi, straty materiału)
- konieczność pielęgnacji – zabezpieczenie przed nadmiernym odparowaniem wody za pomocą folii czy środków blokujących odparowywanie
- konieczność wykonania dylatacji
- minimalna grubość nawierzchni – 10 cm
- równość, gładkość i jednorodność nawierzchni, co za tym idzie technologia przeznaczona jest dla dróg o niższych dopuszczalnych prędkościach (50-70 km/h)

WADY I ZALETY „OKIEM” WYKONAWCY/PROJEKTANTA

- duża sztywność i brak odkształcalności nawierzchni – eliminacja kolein i pęknięć pionowych
- mniejsza ilość robót ziemnych (co ma znaczenie przy uzbrojonym terenie)
- jasna powierzchnia betonu sprzyja lepszej widoczności uczestników ruchu drogowego, zmniejsza zapotrzebowanie na dodatkowe oświetlenie

Rodzaj nawierzchni →	Beton RCC	Kostka brukowa	Asfalt
Parametr ↓			
Trwałość	wysoka	średnia	niska
Odporność na klawiszowanie	wysoka	niska	wysoka
Odporność na przerastanie zielenią	wysoka	niska	wysoka
Odporność na koleinowanie	wysoka	średnia	niska
Koszty eksploatacji	niskie	średnie	wysokie
Łatwość utrzymania	duża	mała	duża



DZIĘKUJE ZA UWAGĘ

Beata Toporska

Dyrektor Zarządzający

SARIVO
infrastruktura

SARIVO INFRASTRUKTURA SP. Z O.O.

ul. Christo Botewa 14
30-798 Kraków
