



# „Samorządowe drogi o nawierzchni betonowej”.

Technologia budowy dróg  
samorządowych o nawierzchni  
betonowej.

Doświadczenia z budowy drogi  
w Powiecie Wielickim.

---

17 września 2024 r.



## AGENDA:

- I. WPROWADZENIE
- II. TECHNOLOGIA
- III. PROJEKTY
- IV. CICHAWA-  
GRODKOWICE



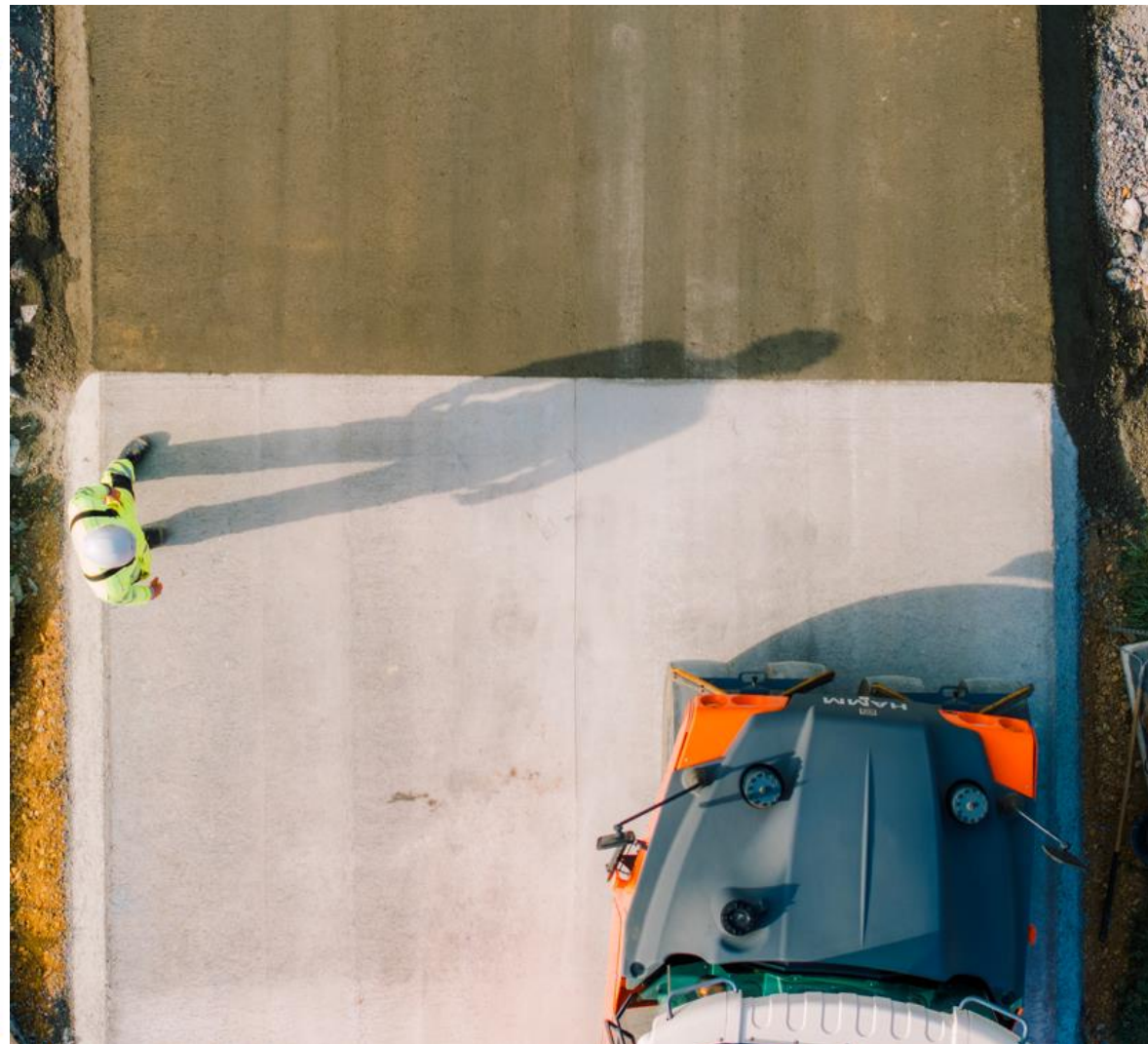
# Czym jest RCC?



## Nawierzchnia Betonowa (RCC – Roller - Compacted Concrete)

Półsucha mieszanka betonowa  
(o wilgotności zbliżonej  
do wilgotności gruntu)  
układana i zagęszczana przy  
użyciu maszyn do budowy  
nawierzchni.

Składa się z kruszyw  
mineralnych, spoiw  
hydraulicznych oraz dodatków  
do betonu.



# Zastosowanie betonu wałowanego RCC



## Beton wałowany znalazł swoje zastosowanie przy budowie:

- dróg gminnych i powiatowych,
- dróg dojazdowych dla ruchu lekkiego i ciężkiego,
- placów rozładunkowych dla ruchu ciężkiego,
- parkingów,
- zatok autobusowych,
- ścieżek rowerowych,
- lotnisk.



Beton wałowany może być stosowany zarówno jako **warstwa ścieralna**, jak i **dolne warstwy podbudowy** w konstrukcjach drogowych.

## Zalety nawierzchni betonowej



**Trwałość**



**Recykling**



**Brak kolein**



**Lokalne surowce**



**Stabilne ceny  
surowców**



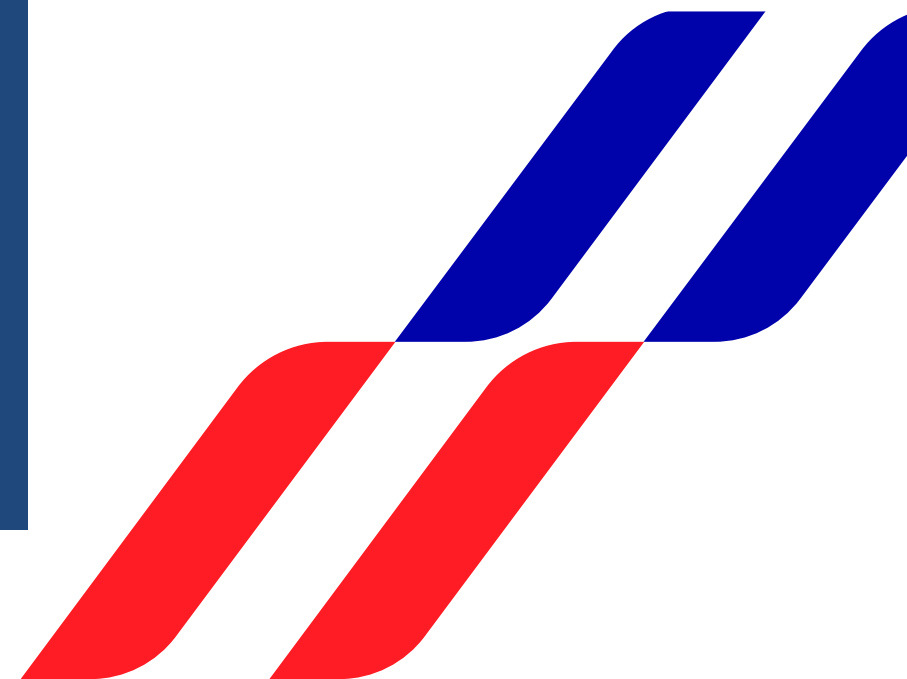
**Niskie koszty  
eksploatacji**



**Duża  
wytrzymałość**



**Jasna  
nawierzchnia**



# Ułożenie mieszanki



- wbudowywanie mieszanki betonowej w technologii betonu wałowanego może odbywać się z użyciem rozkładarki do budowy nawierzchni bitumicznych wyposażonej w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z przyjętymi założeniami. Układarka powinna być wyposażona w ciężki stół oraz podwójny rząd ubijaków.
- dopuszcza się ręczne wbudowywanie mieszanki betonowej, przy układaniu małych powierzchni o nieregularnych kształtach,
- ruch układarki powinien być płynny, bez zatrzymań, co zabezpiecza przed powstawaniem nierówności; w przypadku nieplanowanej przerwy w betonowaniu, należy na nawierzchni wykonać szczelinę roboczą,
- fakturowanie nawierzchni jest dopuszczalne pod warunkiem użycia odpowiednich środków chemicznych oraz zacieraczek przemysłowych.



**Nawierzchnia betonowa nie powinna być wykonywana w temperaturach niższych niż 5 stopni Celsjusza i nie wyższych niż 25 stopni.**

**Przestrzeganie tych przedziałów temperatur zapewnia prawidłowy przebieg hydratacji cementu i twardnienia betonu, co gwarantuje uzyskanie wymaganej wytrzymałości i trwałości nawierzchni.**



# Zagęszczenie mieszanki - wałowanie



- zespół wibratorów układarki powinien być wyregulowany w ten sposób, by zagęszczenie wstępne masy betonowej było równomierne na całej szerokości i grubości wbudowywanego betonu,
- zagęszczanie zasadnicze mieszanki powinno odbywać się bezzwłocznie po wbudowaniu mieszanki za pomocą walca stalowego lub stalowo – gumowego,
- zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku osi,
- wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy nie powinien być mniejszy niż 98,0%,
- krawędzie powinny być zagęszczone i równo obcięte nożem walca lub piłą mechaniczną.



# Transport mieszanki



Mieszankę betonową należy transportować środkami nie powodującymi:

- naruszenia jednorodności masy,
- zmian w składzie w stosunku do stanu początkowego (bezpośrednio po wymieszaniu).

→ W przypadku mieszanek betonowych układanych w technologii **betonu wałowanego**, mieszankę betonową należy transportować samochodami samowyładowczymi wyposażonymi w plandeki przekrywające.

Ilość środków transportowych należy tak dobrać, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu wiązania betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii.

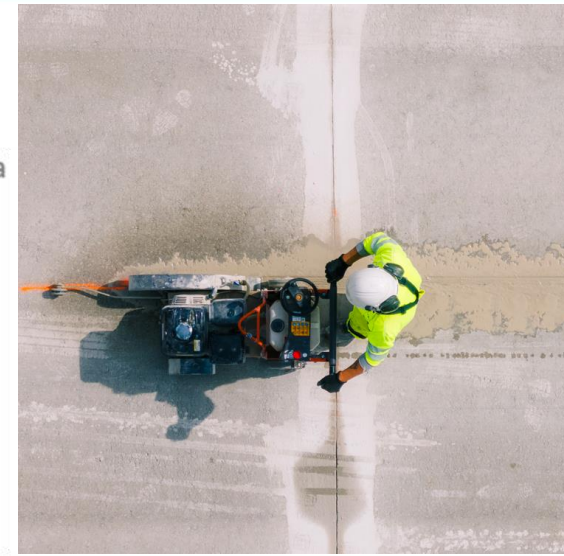




# Pielęgnacja i wykonanie dylatacji



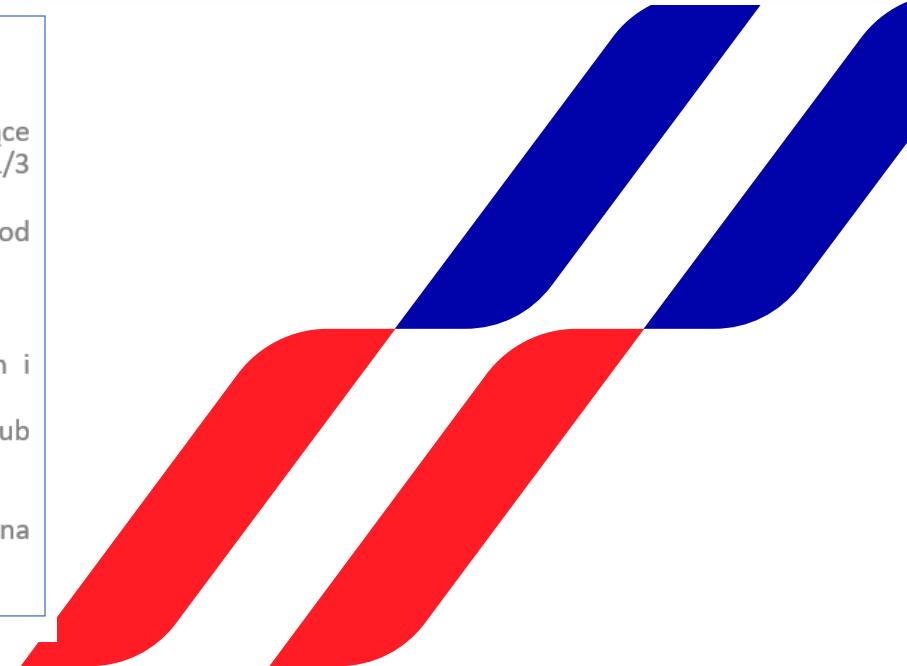
- dla zabezpieczenia świeżego betonu nawierzchni przed skutkami szybkiego odparowania wody, jako metodę najbardziej skuteczną jest pielęgnacja powłokowa,
- preparat powłokowy należy natryskiwać możliwie szybko po zakończeniu wbudowywania i zagęszczenia betonu, lecz nie później niż 60 minut od zakończenia zagęszczania; preparatem powłokowym należy również pokryć boczne powierzchnie płyt,
- w przypadkach słonecznej, wietrznej i suchej pogody (wilgotność powietrza poniżej 60%) powierzchnia betonu powinna być - mimo naniesienia preparatu powłokowego - dodatkowo skrapiana wodą,
- dopuszcza się stosowanie innych środków do pielęgnacji nawierzchni np. przykrywanie folią, wilgotnymi tkaninami technicznymi itp.



## Wykonanie szczelin dylatacyjnych na stwardniałym betonie z użyciem masy zalewowej na gorąco.

- po wbudowaniu mieszanki betonowej w pierwszym okresie dojrzewania betonu powinny zostać wykonane nacięcia odprężające za pomocą spalinowych przecinarek do świeżego betonu; nacięcia odprężające powinny być wykonane na głębokość ok. 1/3 grubości płyty o szerokość min. 3 mm,
- wykonanie gniazd dylatacyjnych wraz z wypełnieniem szczelin masą zalewową powinno nastąpić po min. 14 dniach od wbudowania betonu,
- przed wykonaniem zalewania masą powinno nastąpić dokładne oczyszczenie wraz z odpyleniem gniazd i zagruntowanie,
- w przypadku rezygnacji z montowania kordu masa zalewowa powinna być uzupełniona do głębokości min. 20 mm,
- wypełnianie masą na gorąco może nastąpić w sprzyjających warunkach pogodowych tj. bez opadów atmosferycznych i temperaturze powietrza powyżej +5 stopni Celsjusza; gdy beton jest naturalnie suchy bez jego dosuszania,
- nacięcia odprężające oraz gniazda dylatacyjne wykonywane będą z użyciem przecinarek spalinowych o prowadzeniu ręcznym lub kierowanym.

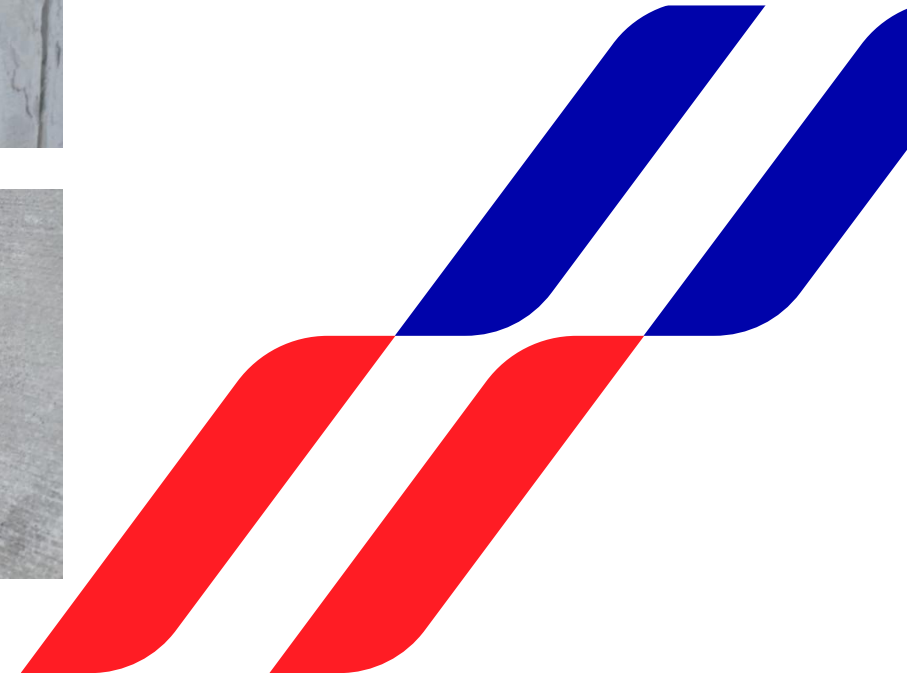
Dopuszcza się - po uzyskaniu zgody Inwestora - wykonywanie szczelin innymi metodami, jak np. z użyciem masy zalewowej na zimno.



# Wypełnienie szczelin dylatacyjnych

Przed przystąpieniem do wypełniania szczelin, muszą być one dokładnie oczyszczone z zanieczyszczeń obcych, pozostałości po ciecieniu betonu itp. Pionowe ściany szczelin muszą być suche, czyste, nie wykazywać pozostałości pylastych.

Szczeliny można wypełniać na gorąco lub zimo masami trwale plastycznymi z użyciem preparatu gruntującego oraz kordu. Wypełnianie szczelin wolno wykonywać przy bezdeszczowej, możliwie bezwietrznej pogodzie.



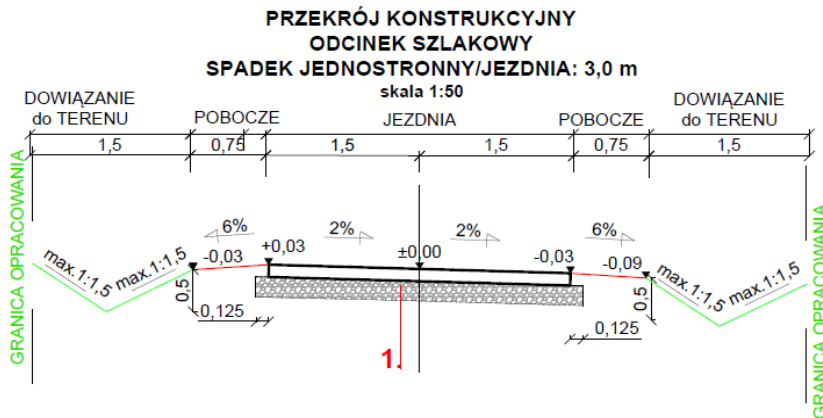
# Przykładowe projekty w RCC

## Przebudowa drogi leśnej – Nadleśnictwo Czarnobór

Nazwa zadania	Przebudowa drogi leśnej Krągi - Płytnica
Grubość nawierzchni	16 cm, RCC C30/37
Podbudowa	10 cm, C5/6
Długość drogi	km 0+000,00 do km 2+171,00
Powierzchnia	~ 11 000 m <sup>2</sup>
Wartość projektu	1 666 446,59 zł brutto

Do zaprojektowanego przez CEMEX Polska betonu użytego w przebudowie drogi, wykorzystano niskoemisyjny **Cement VERTUA® Plus**.

Wykorzystanie niskoemisyjnych produktów dostępnych w ofercie CEMEX, to kolejny krok ku realizacji strategii **"Future in Action"**, której celem jest przeciwdziałanie zmianom klimatu.



1. NAWIERZCHNIA z RCC na ISTNIEJĄCEJ NAWIERZCHNI  
– warstwa ścieralna z RCC30/37 gr.16 cm  
– podbudowa z LC2/5 gr. 10 cm  
– w-wa wyrównawcza kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie 0/31,5 gr. zmienna
2. NAWIERZCHNIA z RCC na POSZERZENIU  
– warstwa ścieralna z RCC30/37 gr.16 cm  
– podbudowa z LC2/5 gr. 10 cm  
– podbudowa pomocnicza z kruszywa łamanego, stabilizowanego mechanicznie

# Przykładowe projekty w RCC

## Przebudowa drogi leśnej – Nadleśnictwo Czarnobór



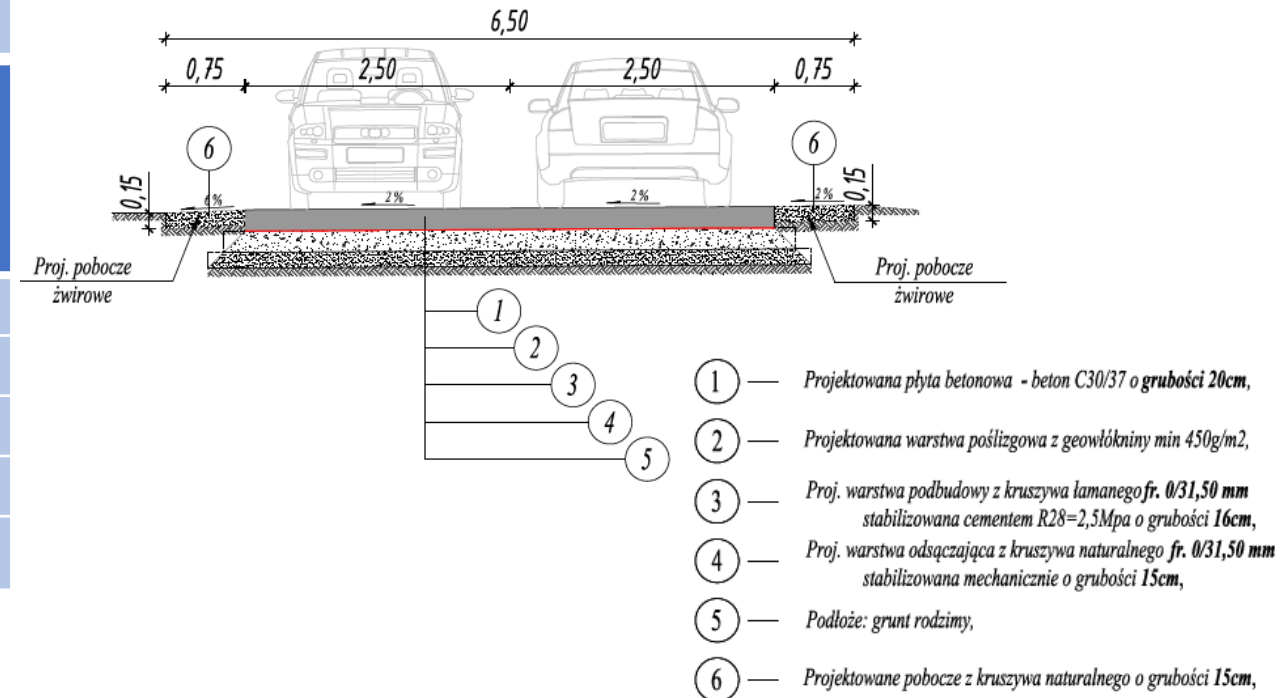
2 w 1 = droga leśna i ścieżka rowerowa  
dla Nadleśnictwa Czarnobór

# Przykładowe projekty w RCC

## Drogi z betonu wałowanego w Gminie Troszyn

Nazwa zadania	Przebudowa i rozbudowa dróg na terenie gminy Troszyn
Grubość nawierzchni	12 cm, RCC C25/30
Podbudowa	15cm, stabilizacja C3/4
Długość drogi	~ 6 000 m
Powierzchnia	~28 000 m <sup>2</sup>
Wartość projektu	4 597 575,08 zł brutto

Nazwa zadania	„Poprawa bezpieczeństwa oraz dostępności komunikacyjnej mieszkańców Gminy Troszyn poprzez rozbudowę i przebudowę dróg gminnych” Część I: Przebudowa dróg gminnych na terenie Gminy Troszyn – etap I
Grubość nawierzchni	20 cm, RCC C30/37
Podbudowa	16cm, z kruszywa łamanego fr. 0/31,5
Długość drogi	~ 2170 m
Powierzchnia	~ 10 850 m <sup>2</sup>
Wartość projektu	4 098 974,40 zł brutto

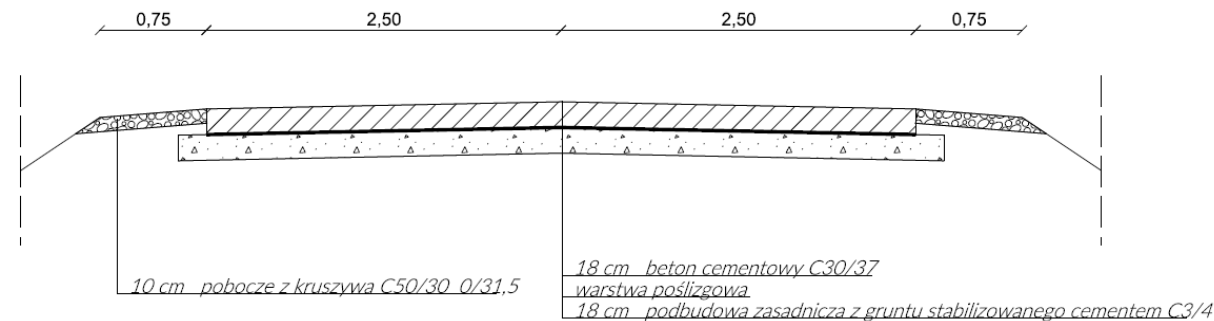


# Przykładowe projekty w RCC

## Drogi z betonu wałowanego w Gminie Troszyn

Projekt w formule „zaprojektuj i zbuduj”

Nazwa zadania	Budowa dróg na terenie Gminy Troszyn
Grubość nawierzchni	18 cm, RCC C30/37
Podbudowa	18 cm, stabilizacja C3/4
Długość drogi	~ 3070 m
Powierzchnia	~ 15 350 m <sup>2</sup>
Wartość projektu	5 764 408,78 zł brutto



# Przykładowe projekty w RCC

## Drogi z betonu wałowanego w Gminie Troszyn



# Przykładowe projekty w RCC

## Drogi z betonu wałowanego w Gminie Troszyn





# Przykładowe projekty w RCC

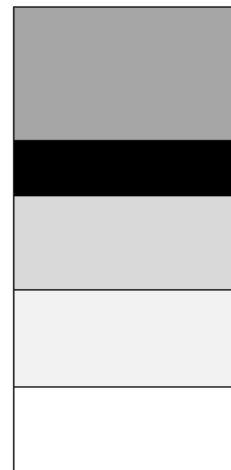
## Drogi z betonu wałowanego w Gminie Troszyn



# Przykładowe projekty w RCC

## Budowa drogi dojazdowej w Porcie Gdańsk

Nazwa zadania	Zaprojektowanie i budowa drogi wewnętrznej dojazdowej przez teren nr 30 w Porcie Gdańsk
Grubość nawierzchni	22 cm, RCC C35/45
Podbudowa	24 cm, C12/15
Długość drogi	~ 350 m
Powierzchnia	~ 3200 m <sup>2</sup>
Wartość projektu	909 216,00 zł brutto



22 cm warstwa nawierzchniowa z betonu cementowego wałowanego, klasa wytrzymałości na ściskanie C35/45, wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu  $R_{zg} \geq 6,5$  MPa

warstwa poślizgowa

24 cm warstwa podbudowy zasadniczej z betonu cementowego, klasa wytrzymałości na ściskanie C12/15

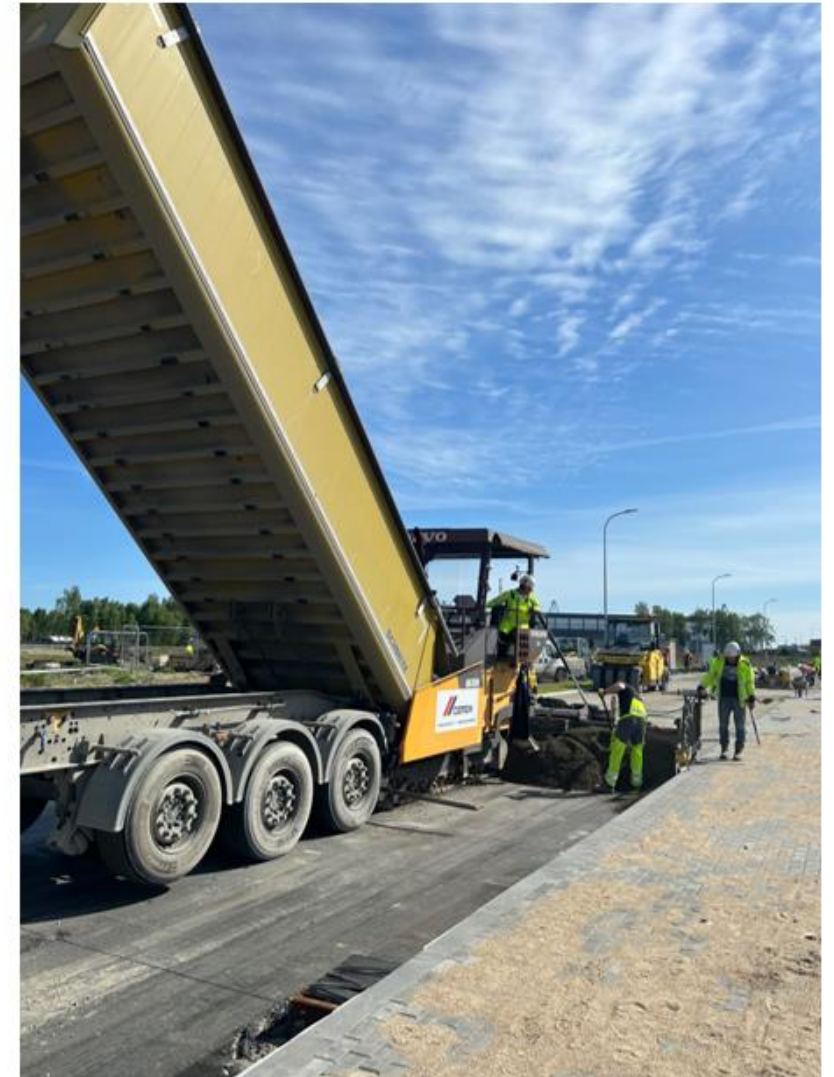
15 cm Warstwa podbudowy pomocniczej z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym C5/6

$\nabla E_2 \geq 80$  MPa

Podłoże gruntowe, grunty niewysadzinowe grupy nośności podłoża G1

# Przykładowe projekty w RCC

## Budowa drogi dojazdowej w Porcie Gdańsk



# Przykładowe projekty w RCC

Remont drogi powiatowej w Powiecie Wielickim



**DOFINANSOWANO ZE ŚRODKÓW**

**RZĄDOWEGO FUNDUSZU ROZWOJU DRÓG**

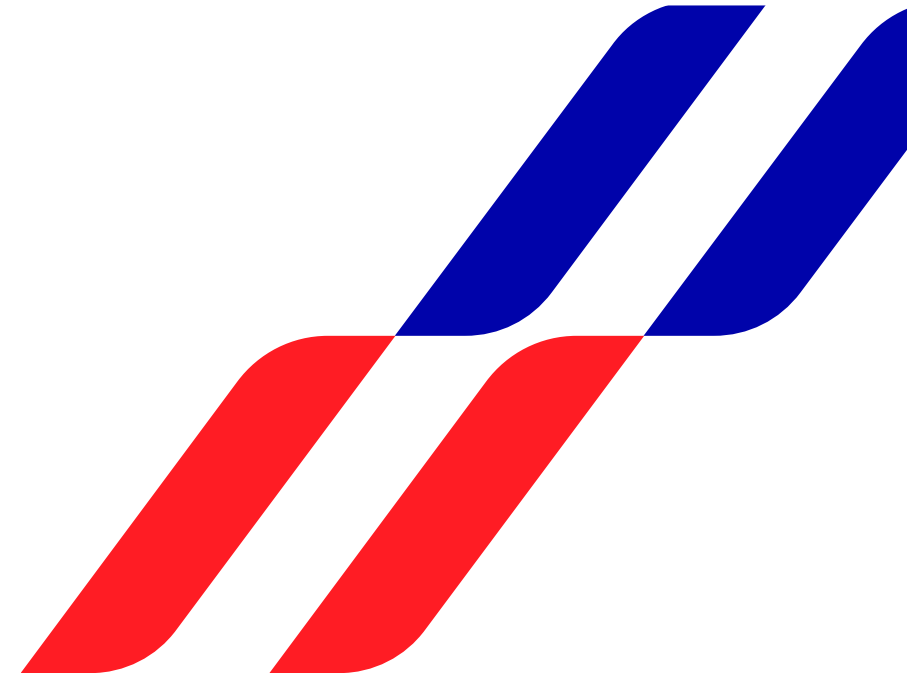
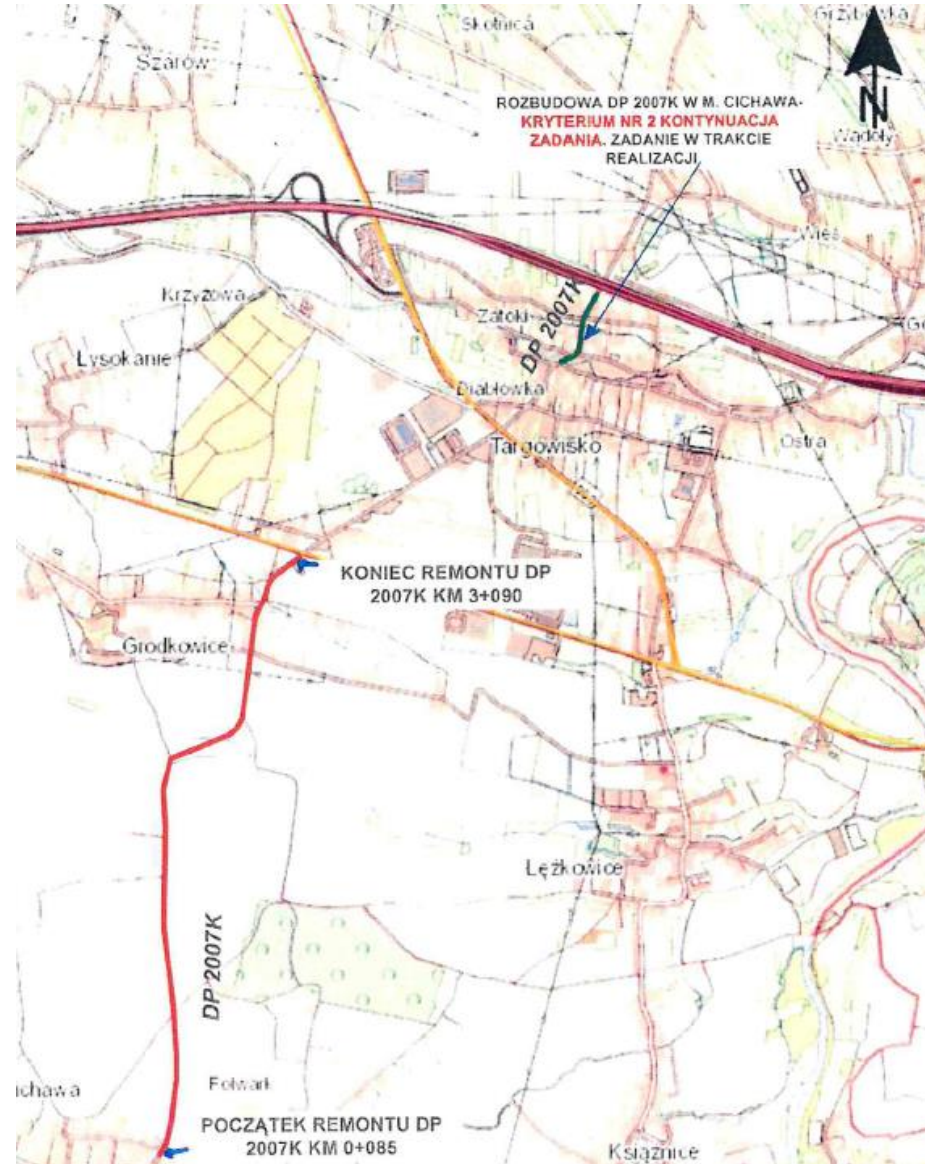
Remont drogi powiatowej nr 2007K w km od 0+085,00  
do km 3+090,00 w miejscowościach Cichawa i Grodkowice,  
Powiat Wielicki

DOFINANSOWANIE **1 809 214,00 zł**  
CAŁKOWITA WARTOŚĆ **2 261 518,59 zł**

DATA PODPISANIA UMOWY  
**luty 2024**

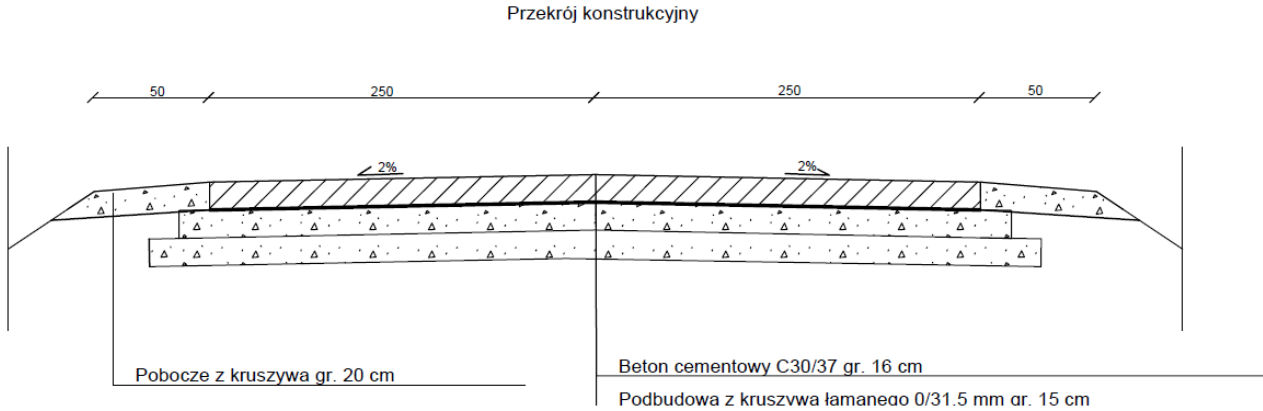
# Przykładowe projekty w RCC

## Remont drogi powiatowej w Powiecie Wielickim



# Przykładowe projekty w RCC

## Remont drogi powiatowej w Powiecie Wielickim



# Przykładowe projekty w RCC

## Remont drogi powiatowej w Powiecie Wielickim



# Przykładowe projekty w RCC

## Remont drogi powiatowej w Powiecie Wielickim





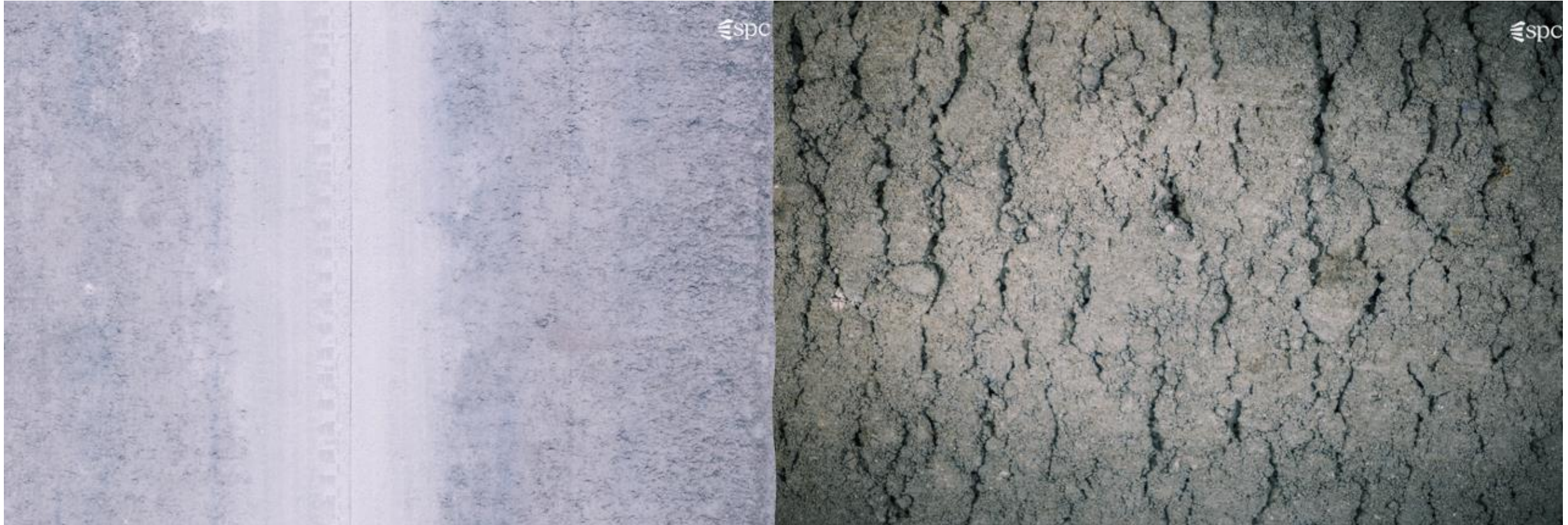
# Przykładowe projekty w RCC

## Remont drogi powiatowej w Powiecie Wielickim



# Przykładowe projekty w RCC

## Remont drogi powiatowej w Powiecie Wielickim



# Przykładowe projekty w RCC

## Remont drogi powiatowej w Powiecie Wielickim





# Wnioski:



- nawierzchnie z betonu wałowanego RCC są trwałe oraz bezpieczne,
- wysokie parametry trwałościowe nawierzchni z betonu wałowanego powodują, iż takie rozwiązanie idealnie nadaje się na place postojowe czy też składowe, gdzie występują duże naciski zarówno statyczne jak i dynamiczne,
- różnorodność wykończenia nawierzchni z betonu wałowanego daje możliwość wykonania powierzchni jezdnej o estetycznym wyglądzie przy zachowaniu wysokich właściwości nośnych, trwałościowych i antypoślizgowych,
- specyfika betonu RCC pozwala na udostępnienie nawierzchni do użytku w stosunkowo krótkim czasie.



**Dziękuję za uwagę!**

Michał Hebdaś  
t. 693-210-114

[www.cemex.pl](http://www.cemex.pl)

zdjęcia reporterskie - Copyright © 2024 SPC

Copyright © 2023 Cemex Innovation Holding Ltd., Switzerland. All rights reserved