

POLAND



# Beton wałowany jako efektywne rozwiązanie dla dróg samorządowych

 A member of  
**LafargeHolcim**

Marcin Narożnik

## zakres prezentacji

---

1. technologia wbudowywania betonu wałowanego (RCC);
2. porównanie technologii betonu wałowanego (RCC) w stosunku do innych technologii;
3. funkcjonujące bariery w zastosowaniu technologii betonu wałowanego (RCC);
4. pozacenowe zalety technologii



# technologia wbudowywania betonu wałowanego (RCC)

# technologia wbudowywania betonu wałowanego (RCC)

Przykład wykonania na podstawie przeprowadzonej inwestycji



**Przebudowa drogi gminnej nr 06001F  
relacji Radomia - Słone ETAP II w  
ramach Narodowego Programu  
Przebudowy Dróg Lokalnych**

- Długość – 2200m.
- Szerokość : 5 m.
- Konstrukcja nawierzchni
  - warstwa nawierzchniowa z wałowanego betonu cementowego C30/37 gr. 17cm
  - podbudowa z KŁSM gr. 15 cm
  - grunt stabilizowany spoiwem hydr.
- Koszt całkowity: 1 576 018 PLN.
- Wykonawca wyłoniony w trybie postępowania przetargowego.
- Okres gwarancji: 180 m-cy.
- Realizacja : październik 2015.

# technologia wbudowywania betonu wałowanego (RCC)

Niezbędne jest wykonanie kompleksowych badań mieszanki RCC



1. Mieszanka betonowa – recepta i badania wstępne.

# technologia wbudowywania betonu wałowanego (RCC)

Dostępność sprzętu nie jest barierą.



## 2. Transport samochodami samowładoczymi

# technologia wbudowywania betonu wałowanego (RCC)

Bardzo ważne jest zachowanie reżimu wykonawczego

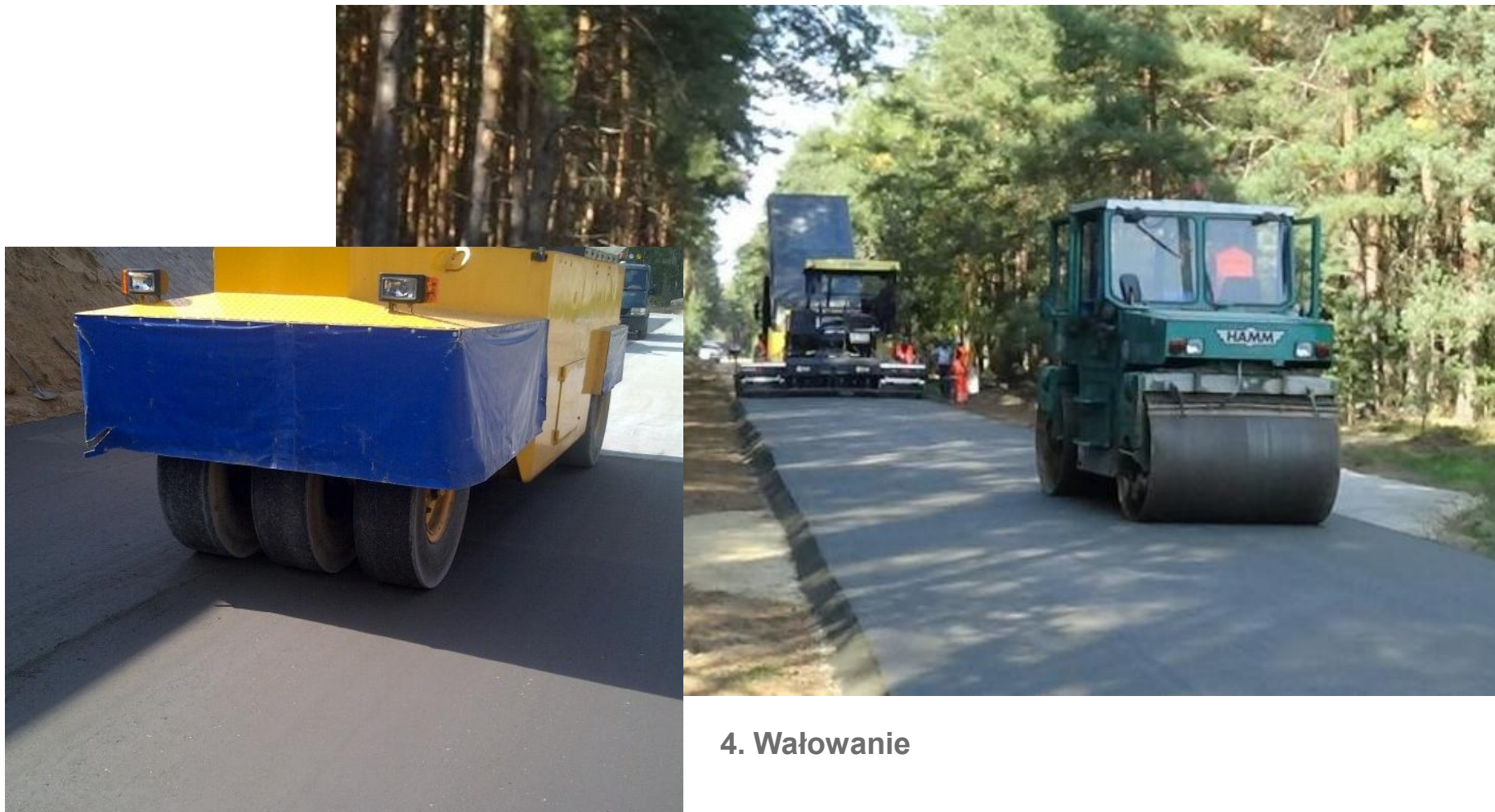


## 3. Układanie mieszanki betonowej



# technologia wbudowywania betonu wałowanego (RCC)

Zagęszczanie ułożonej nawierzchni RCC wykonuje się tak samo jak przy MMA



4. Wałowanie



# technologia wbudowywania betonu wałowanego (RCC)

Zagęszczanie ułożonej nawierzchni RCC wykonuje się tak samo jak przy MMA



## 4. Wałowanie

# technologia wbudowywania betonu wałowanego (RCC)

Kluczem do sukcesu jest właściwe zorganizowanie procesu budowy



## 5. Organizacja placu budowy

# technologia wbudowywania betonu wałowanego (RCC)

Zapewnienie odpowiedniej ilości sprzętu i wykwalifikowanej kadry



## 5. Organizacja placu budowy

# technologia wbudowywania betonu wałowanego (RCC)

Wykonanie szczelin dylatacyjnych wraz z ich uszczelnieniem



1

# technologia wbudowywania betonu wałowanego (RCC)

Wykonanie szczelin dylatacyjnych wraz z ich uszczelnieniem



2

# technologia wbudowywania betonu wałowanego (RCC)

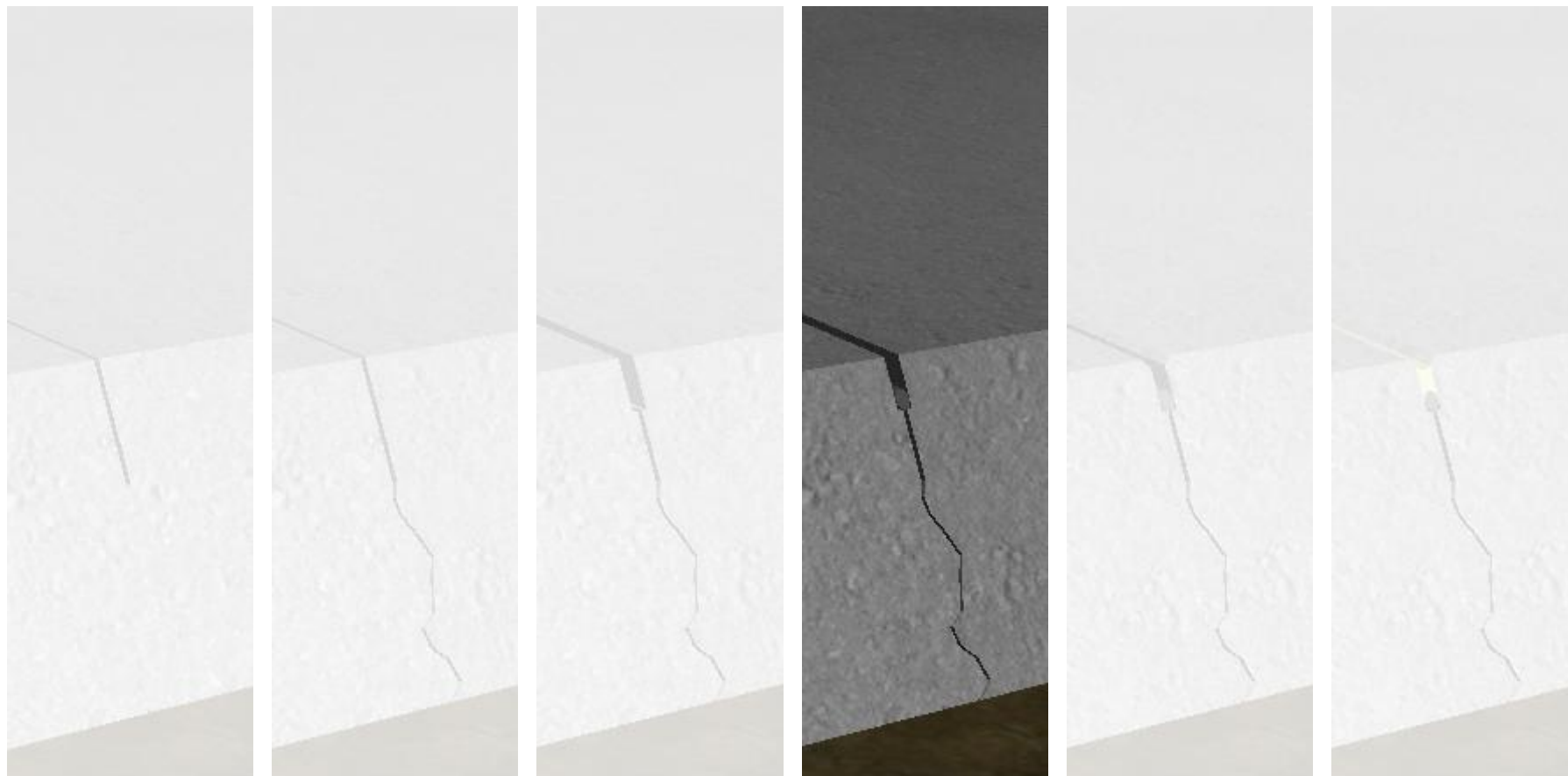
Wykonanie szczelin dylatacyjnych wraz z ich uszczelnieniem



3

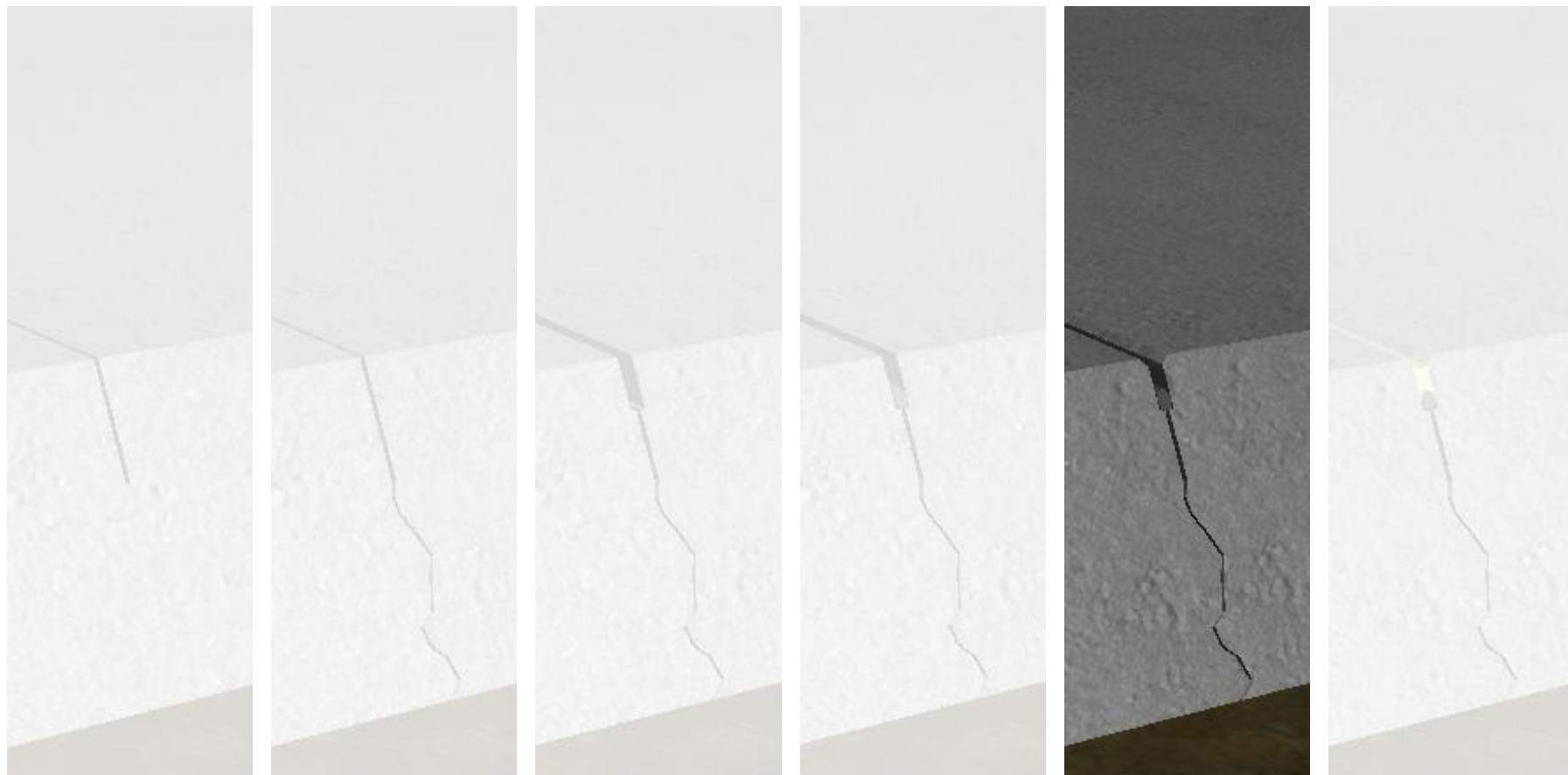
# technologia wbudowywania betonu wałowanego (RCC)

Wykonanie szczelin dylatacyjnych wraz z ich uszczelnieniem



# technologia wbudowywania betonu wałowanego (RCC)

Wykonanie szczelin dylatacyjnych wraz z ich uszczelnieniem



5



# technologia wbudowywania betonu wałowanego (RCC)

Wykonanie szczelin dylatacyjnych wraz z ich uszczelnieniem





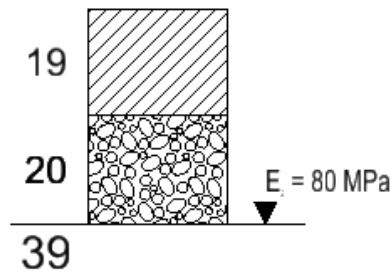
porównanie technologii RCC w stosunku  
do innych technologii

# porównanie technologii RCC w stosunku do innych technologii

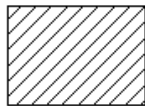
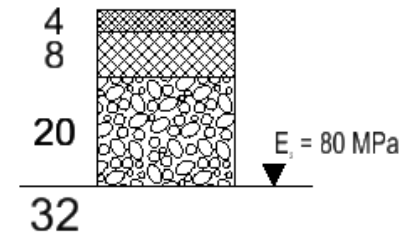
Koszty utrzymania w całym cyklu życia

## Kategoria Ruchu - KR2

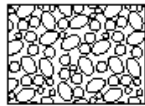
RCC



AC



nawierzchnia z betonu wałowanego C25/30



podbudowa zasadnicza z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie



warstwa ścieralna z betonu asfaltowego - AC11S

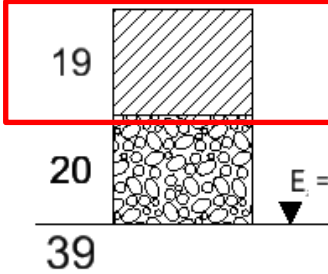
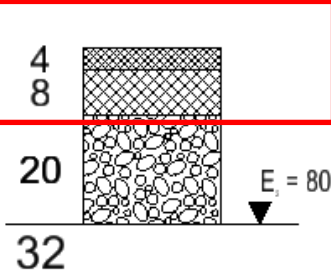


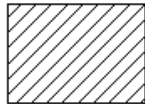
warstwa wiążąca z betonu asfaltowego - AC16W

# porównanie technologii RCC w stosunku do innych technologii

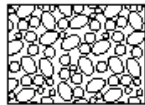
Koszty utrzymania w całym cyklu życia

## Kategoria Ruchu - KR2

RCC	AC
 <p>19 20 39</p> <p><math>E_t = 80 \text{ MPa}</math></p>	 <p>4 8 20 32</p> <p><math>E_t = 80 \text{ MPa}</math></p>



nawierzchnia z betonu wałowanego C25/30



podbudowa zasadnicza z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie



warstwa ścieralna z betonu asfaltowego - AC11S

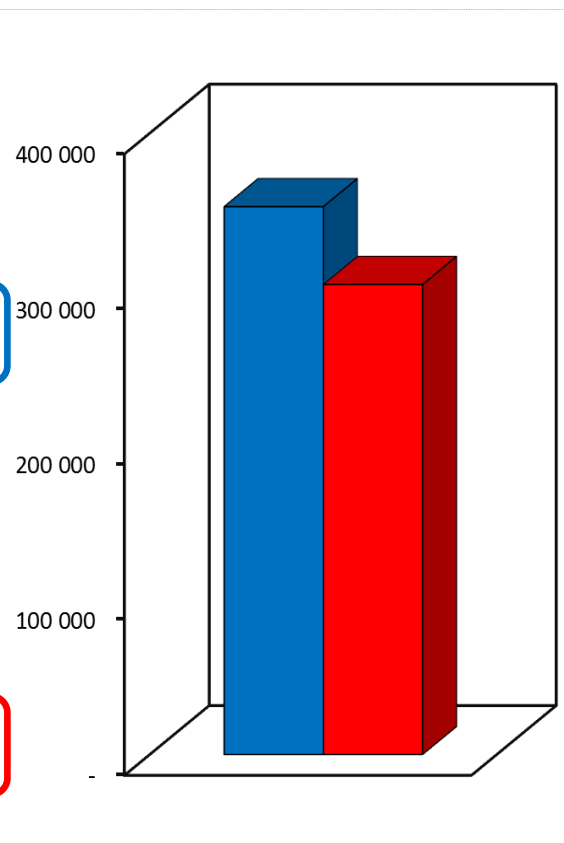


warstwa wiążąca z betonu asfaltowego - AC16W

# porównanie technologii RCC w stosunku do innych technologii

## Porównanie kosztów wykonania nawierzchni KR2 – RCC vs. AC

asortyment robót	jednostka	cena jednostkowa	ilość	wartość
oczyszczenie i skropienie podbudowy mineralnej	m2	1.28 zł	5000	6 381.00 zł
ułożenie w-wy wiążącej AC16W gr. 8 cm	m2	44.56 zł	5000	222 780.50 zł
oczyszczenie i skropienie w-wy wiążącej	m2	1.00 zł	5000	4 998.75 zł
ułożenie w-wy ścieralnej AC11S gr. 4cm	m2	23.70 zł	5000	118 489.00 zł
			<b>Razem</b>	<b>352 649.25 zł</b>



asortyment robót	jednostka	cena jednostkowa	ilość	wartość
wykonanie nawierzchni z betonu wałowanego C25/30 gr. 19 cm	m2	56.79 zł	5000	283 928.38 zł
wykonanie szczelin dylatacyjnych	m2	18.58 zł	1000	18 582.16 zł
			<b>Razem</b>	<b>302 510.54 zł</b>

w przypadku konstrukcji KR2 koszt wykonania 1 km nawierzchni RCC jest ok. 50 tys. zł (14%) niższy od analogicznej konstrukcji z betonu asfaltowego

## porównanie technologii RCC w stosunku do innych technologii

---

Porównanie kosztów wykonania nawierzchni KR2 – RCC vs. AC

**RAPORTSEKOCENBUD.PL**  
ceny ▪ koszty ▪ porady ▪ komentarze

23.01.2017

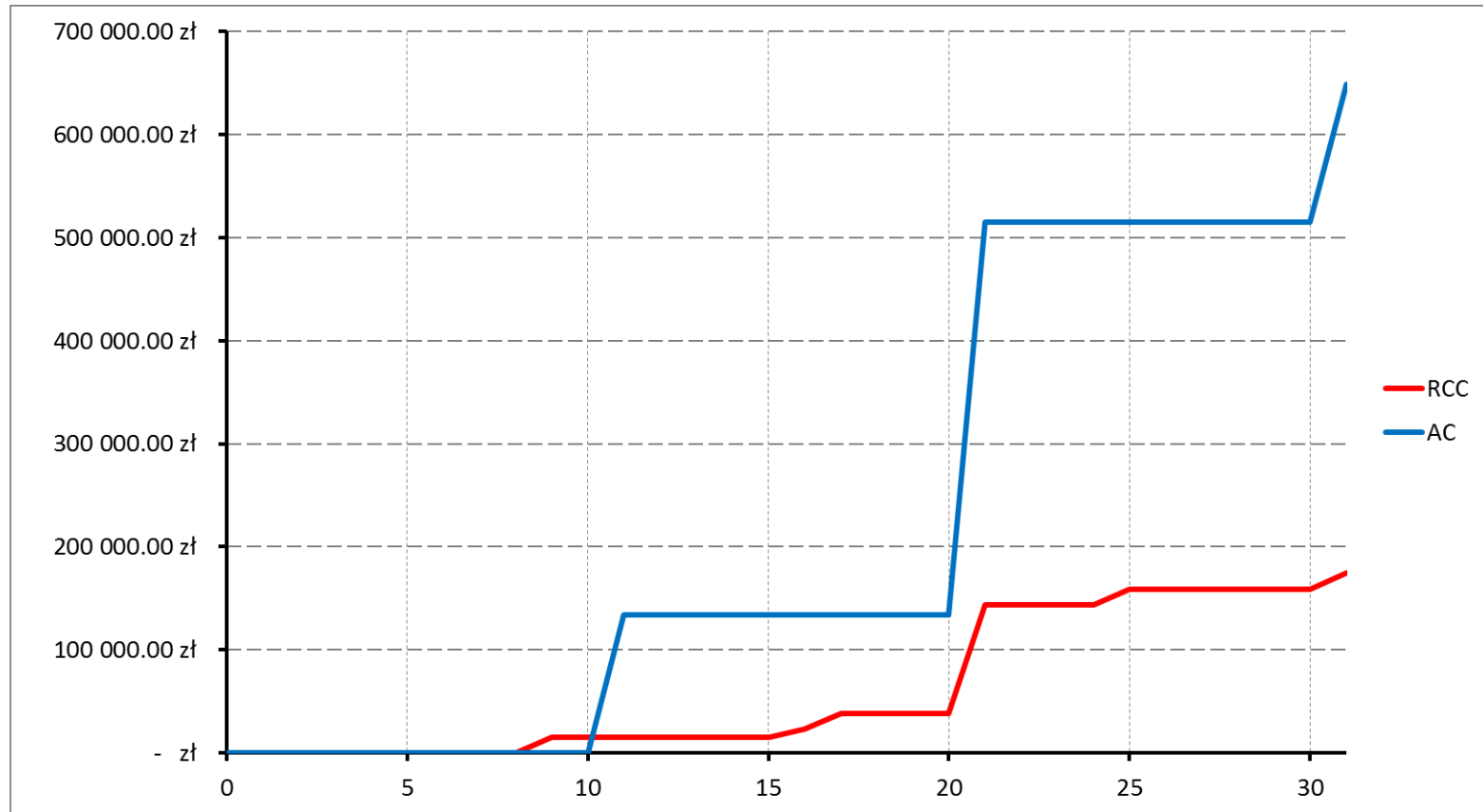
### Nawierzchnia z betonu wałowanego RCC, czy to się opłaca?

„Na podstawie przeprowadzonych analiz z wykorzystaniem baz cenowych SEKOCENBUD-u jak również danych uzyskanych od firm wykonawczych, można stwierdzić że dla modelowych odcinków dróg kategorii ruchu KR2 koszt wykonania nawierzchni w technologii RCC jest **od 5% do 11% niższy** od nawierzchni wykonanych z betonu asfaltowego.

Wychodząc naprzeciw oczekiwaniom odbiorców wydawnictw SEKOCENBUD w drugiej połowie 2017 r. zostaną wprowadzone pozycje cenowe związane z nawierzchniami z betonu wałowanego.”

# porównanie technologii RCC w stosunku do innych technologii

## Porównanie kosztów utrzymania nawierzchni KR2 – RCC vs. AC



Wymiana warstwy ścierealnej

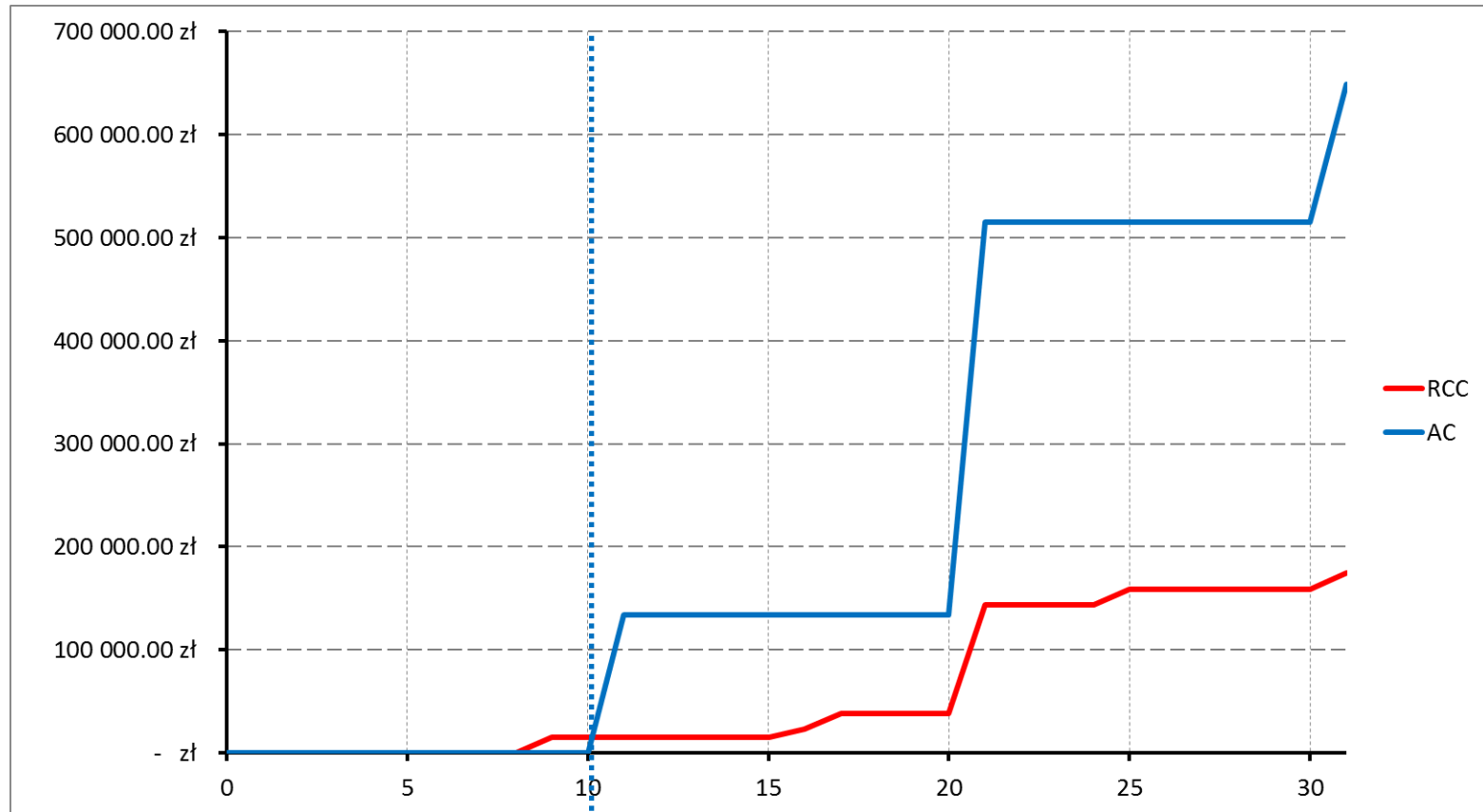
ZAŁOŻENIA:

- 1000 mb drogi KR2

- 5000 m<sup>2</sup> nawierzchni

# porównanie technologii RCC w stosunku do innych technologii

## Porównanie kosztów utrzymania nawierzchni KR2 – RCC vs. AC



Wymiana warstwy ścieralnej

ZAŁOŻENIA:

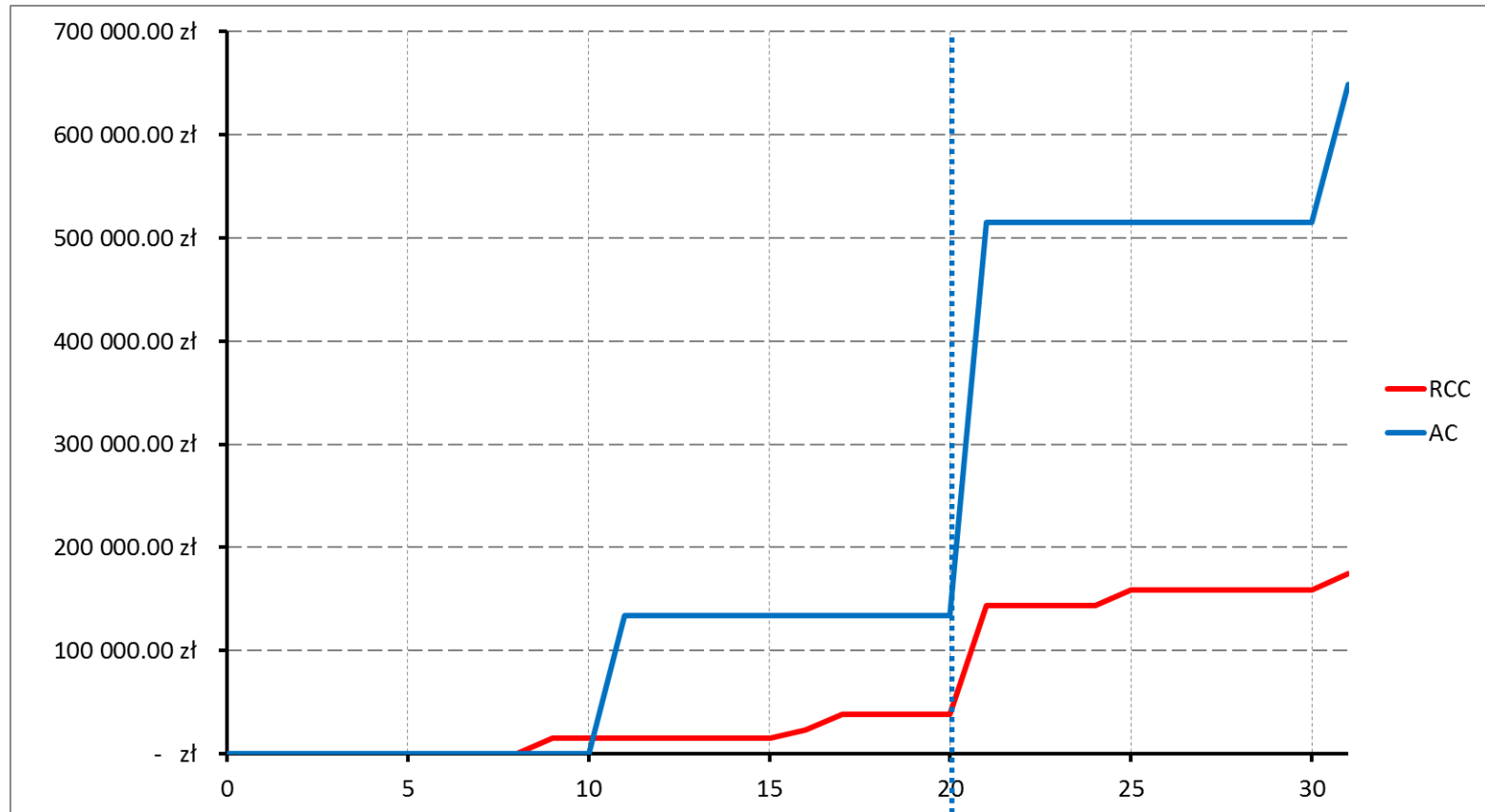
- 1000 mb drogi KR2

- 5000 m<sup>2</sup> nawierzchni



# porównanie technologii RCC w stosunku do innych technologii

## Porównanie kosztów utrzymania nawierzchni KR2 – RCC vs. AC



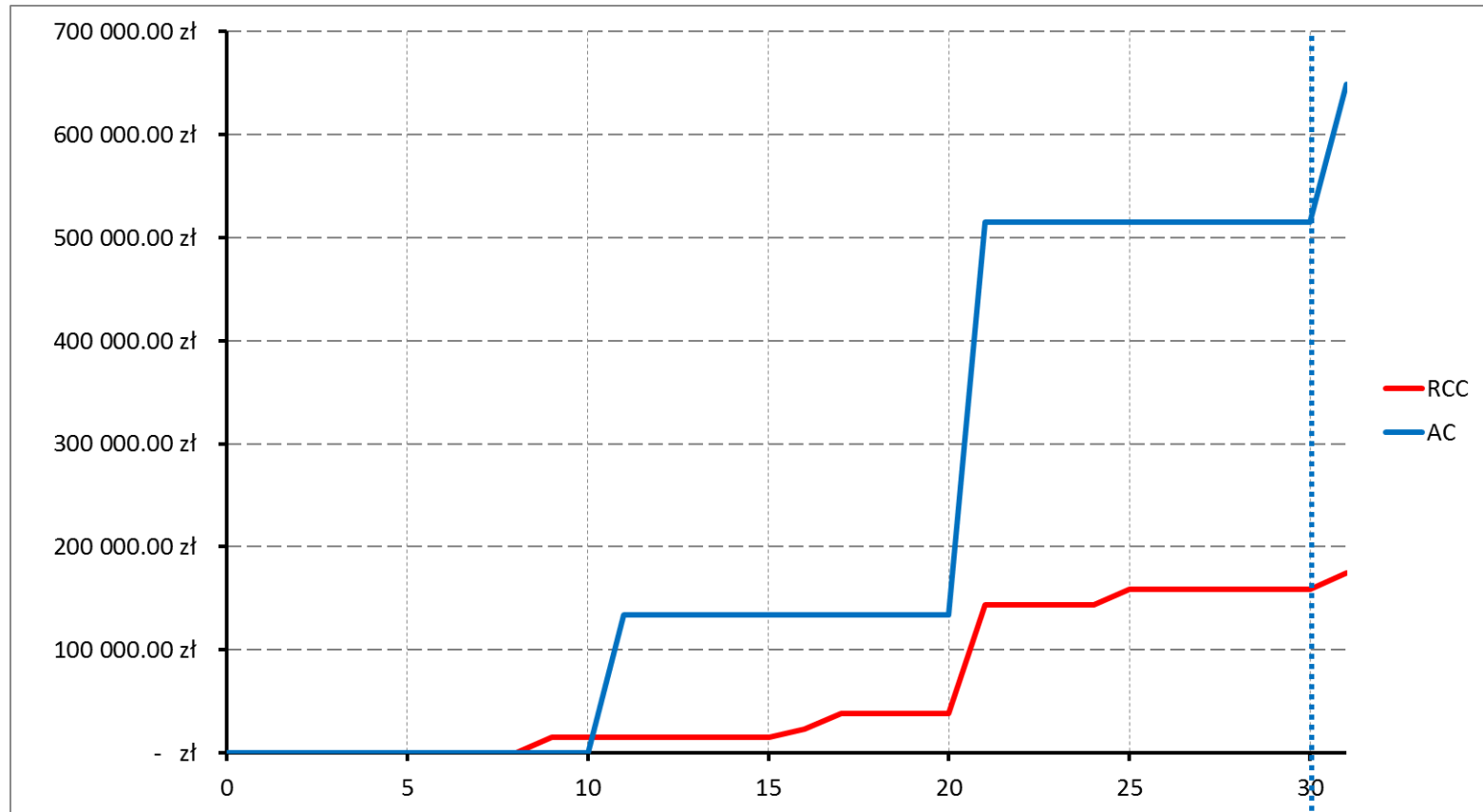
Wymiana pakietu asfaltowego

### ZAŁOŻENIA:

- 1000 mb drogi KR2
- 5000 m<sup>2</sup> nawierzchni

# porównanie technologii RCC w stosunku do innych technologii

## Porównanie kosztów utrzymania nawierzchni KR2 – RCC vs. AC



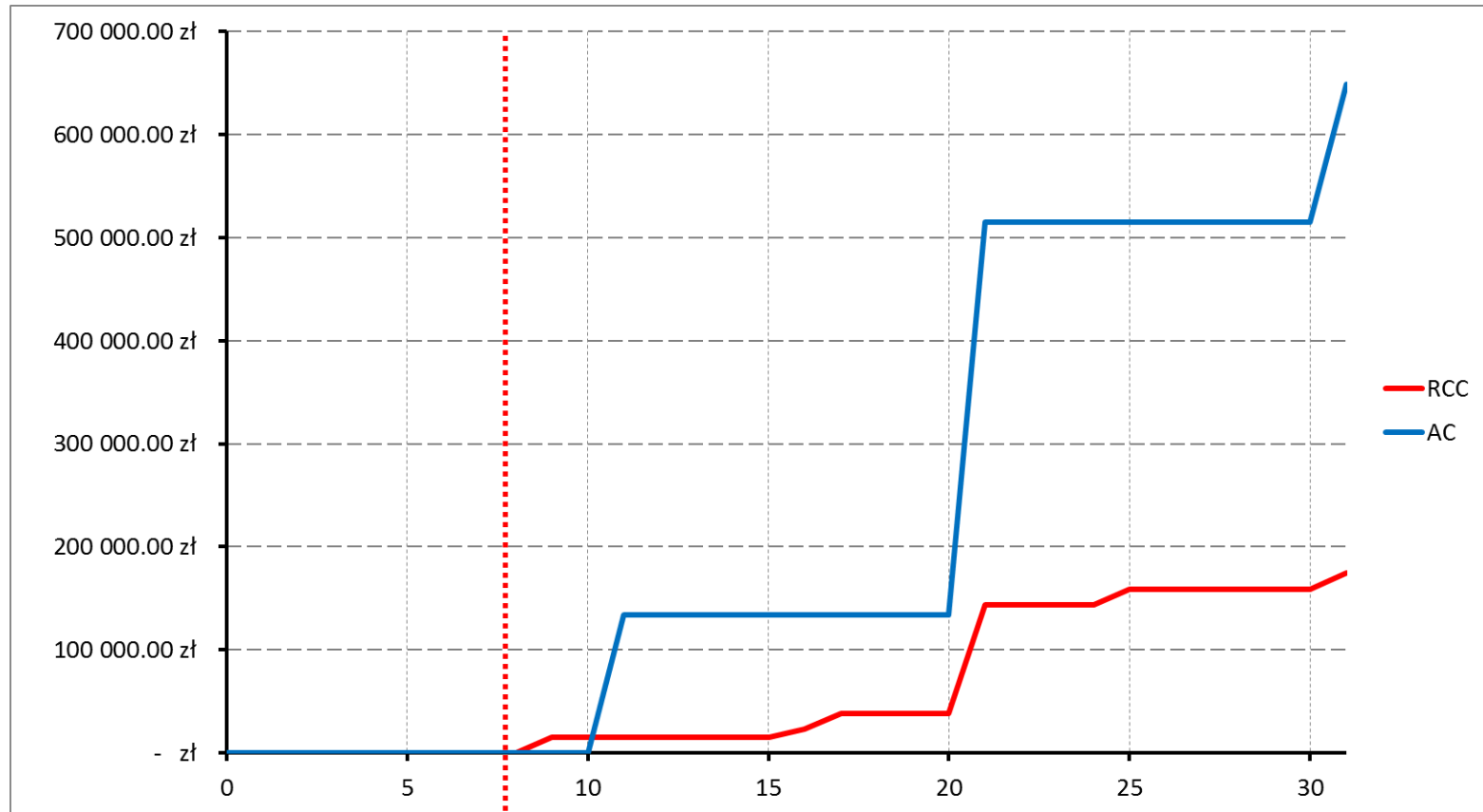
Wymiana warstwy ścieralnej

### ZAŁOŻENIA:

- 1000 mb drogi KR2
- 5000 m<sup>2</sup> nawierzchni

# porównanie technologii RCC w stosunku do innych technologii

## Porównanie kosztów utrzymania nawierzchni KR2 – RCC vs. AC



Wymiana uszczelnień szczelin dylatacyjnych

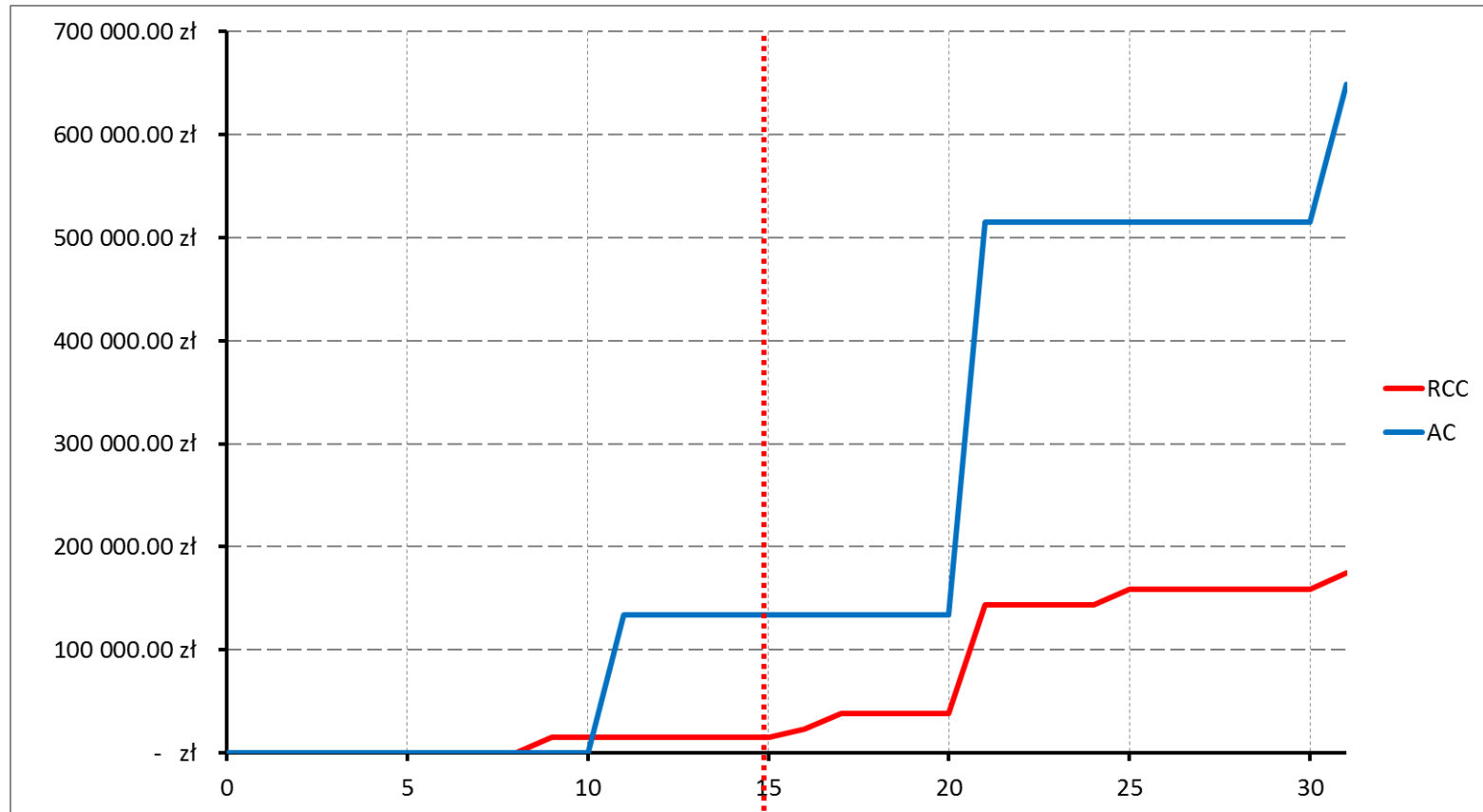
ZAŁOŻENIA:

- 1000 mb drogi KR2

- 5000 m<sup>2</sup> nawierzchni

# porównanie technologii RCC w stosunku do innych technologii

## Porównanie kosztów utrzymania nawierzchni KR2 – RCC vs. AC



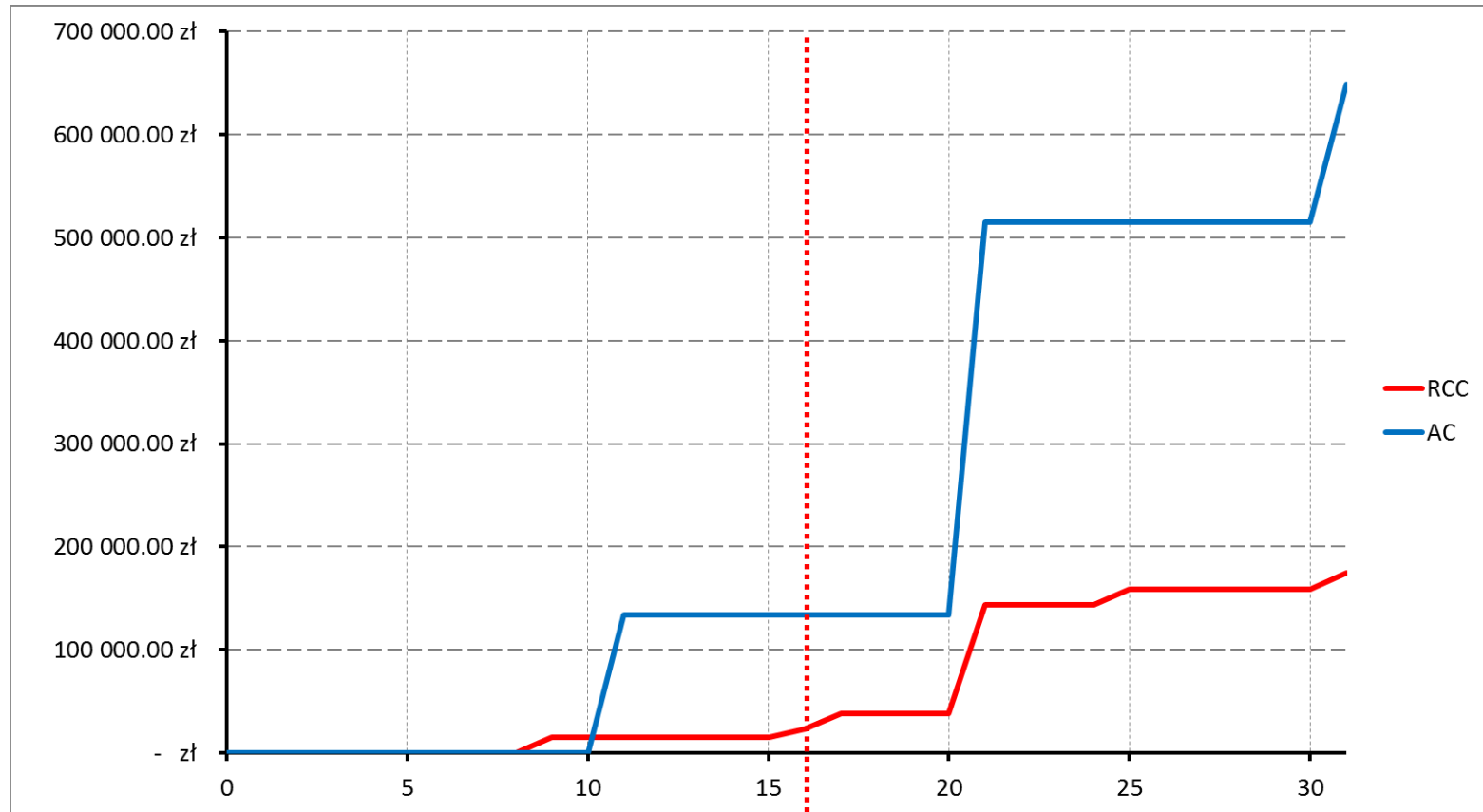
Wymiana uszkodzonych płyt – 2,5%

### ZAŁOŻENIA:

- 1000 mb drogi KR2
- 5000 m<sup>2</sup> nawierzchni

# porównanie technologii RCC w stosunku do innych technologii

## Porównanie kosztów utrzymania nawierzchni KR2 – RCC vs. AC



Wymiana uszczelnień szczelin dylatacyjnych

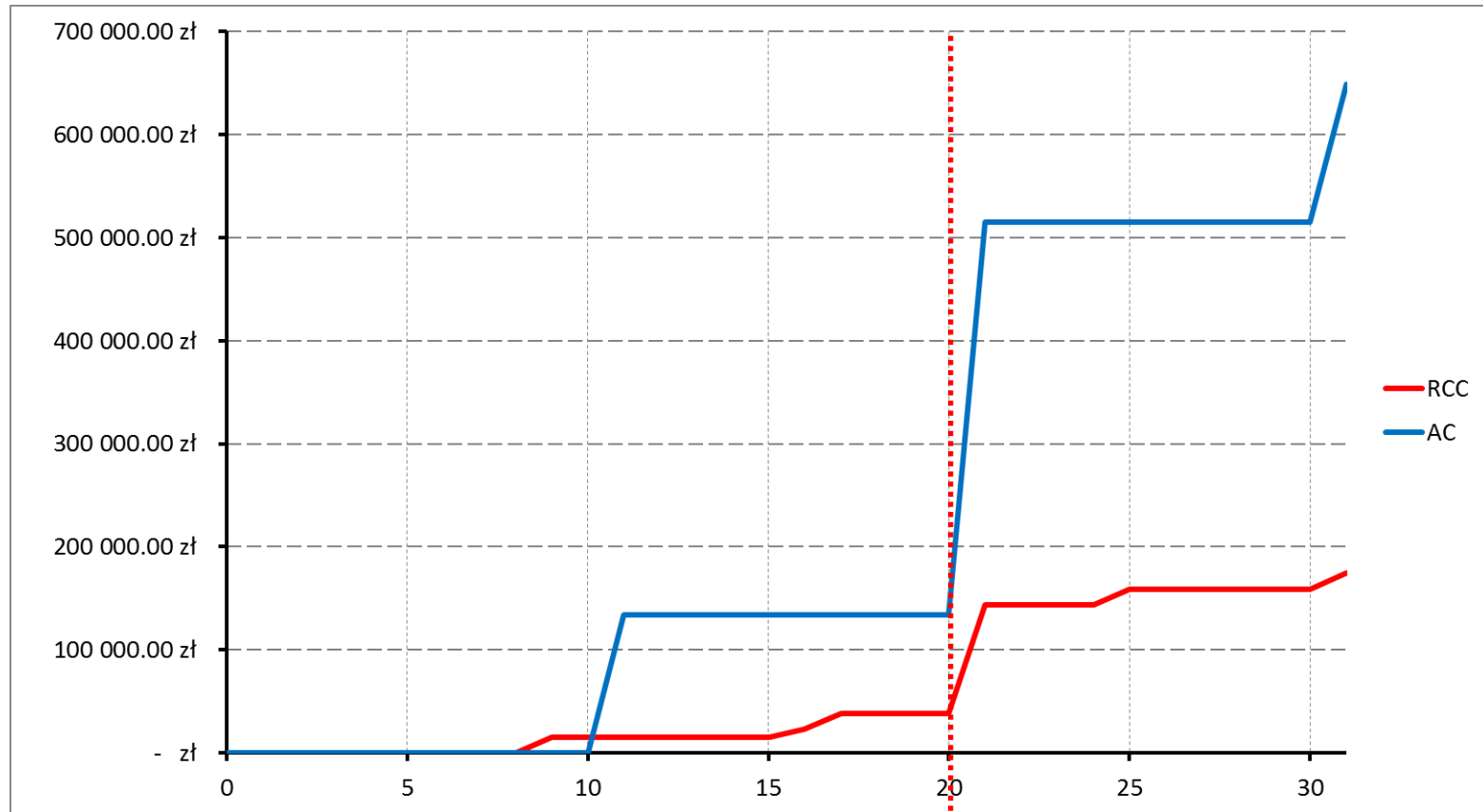
ZAŁOŻENIA:

- 1000 mb drogi KR2

- 5000 m<sup>2</sup> nawierzchni

# porównanie technologii RCC w stosunku do innych technologii

## Porównanie kosztów utrzymania nawierzchni KR2 – RCC vs. AC



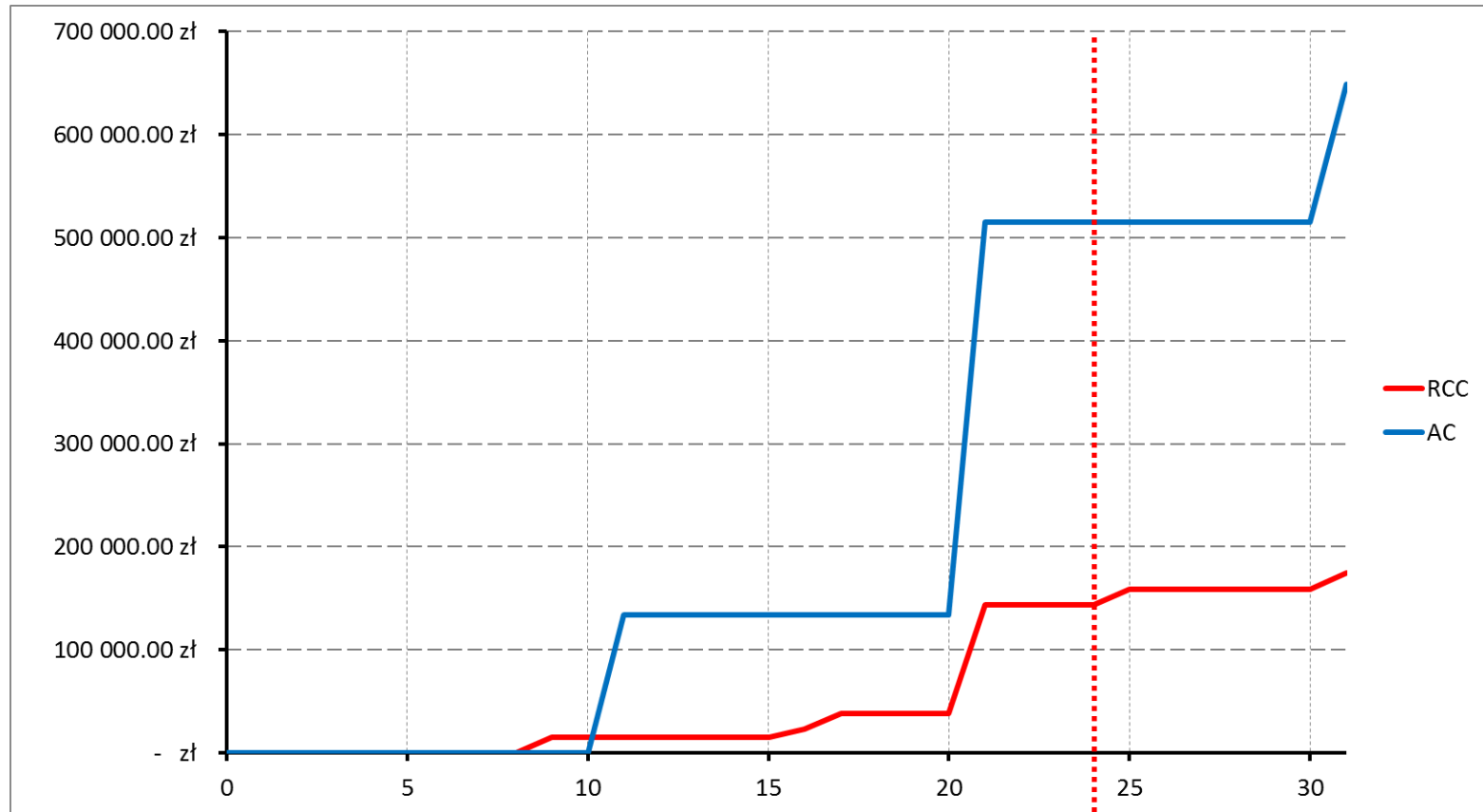
Mechaniczne tekstuowanie nawierzchni

ZAŁOŻENIA:

- 1000 mb drogi KR2
- 5000 m<sup>2</sup> nawierzchni

# porównanie technologii RCC w stosunku do innych technologii

## Porównanie kosztów utrzymania nawierzchni KR2 – RCC vs. AC



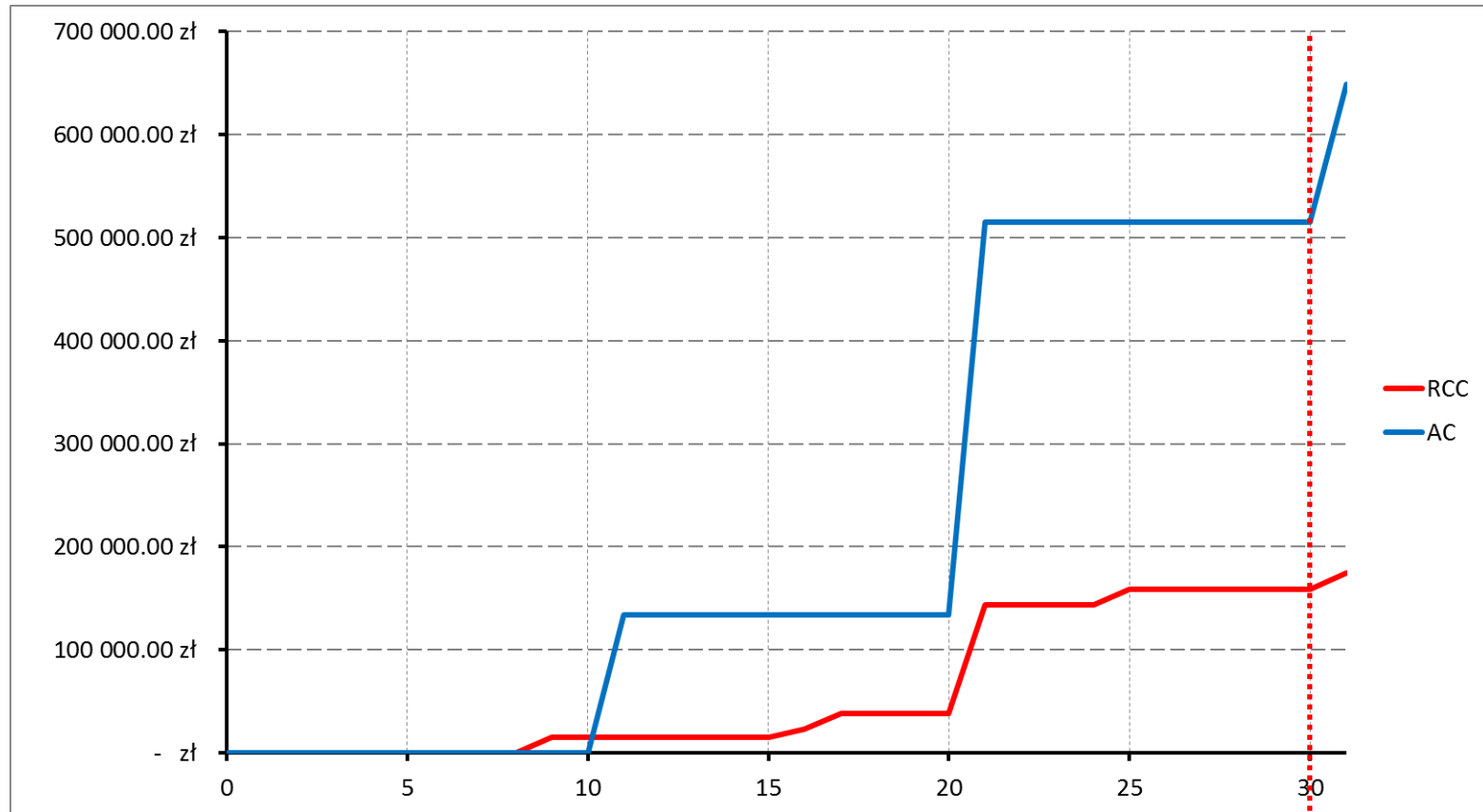
Wymiana uszczelnień szczelin dylatacyjnych

### ZAŁOŻENIA:

- 1000 mb drogi KR2
- 5000 m<sup>2</sup> nawierzchni

# porównanie technologii RCC w stosunku do innych technologii

## Porównanie kosztów utrzymania nawierzchni KR2 – RCC vs. AC



Wymiana uszkodzonych płyt – 5%

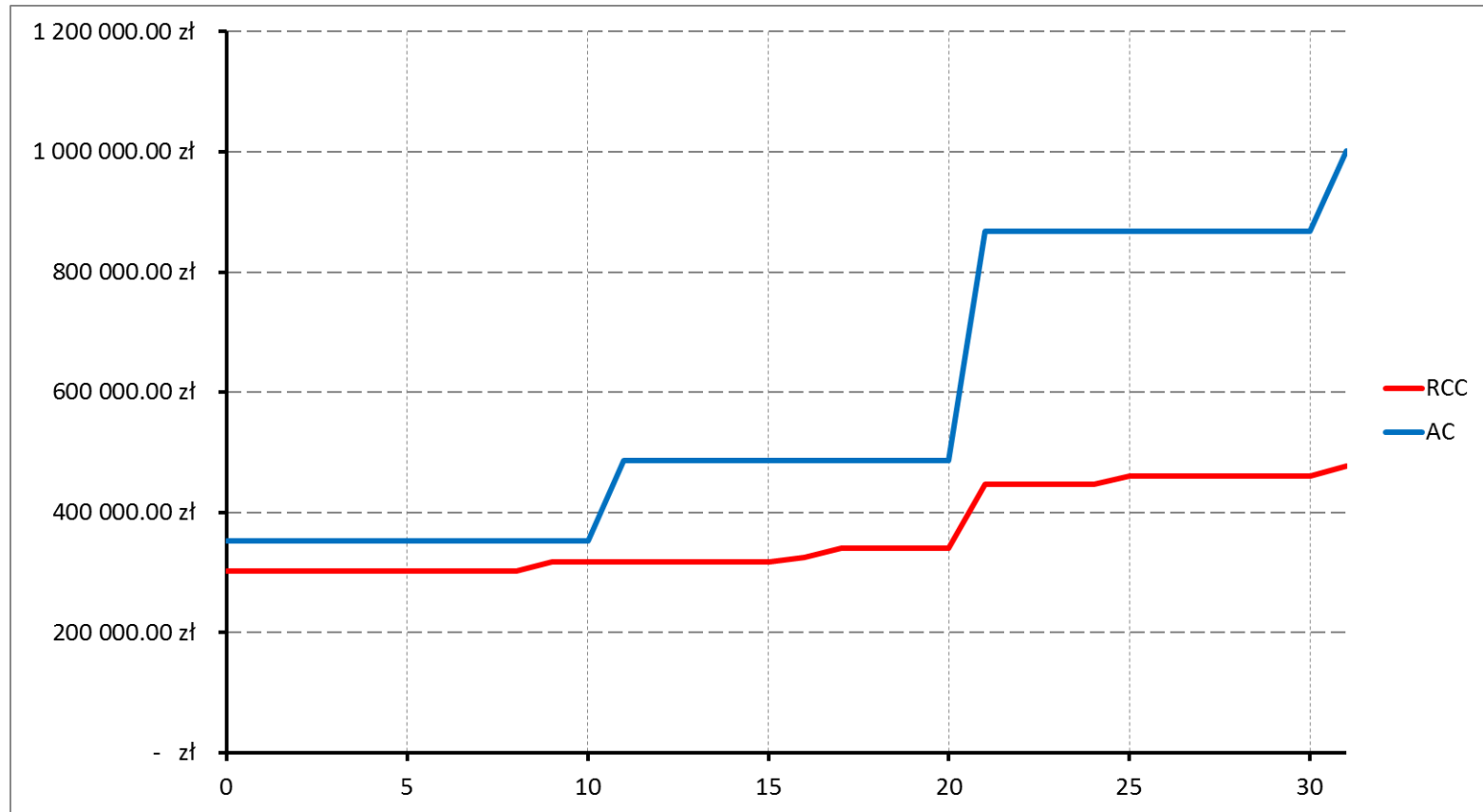
### ZAŁOŻENIA:

- 1000 mb drogi KR2
- 5000 m<sup>2</sup> nawierzchni



## porównanie technologii RCC w stosunku do innych technologii

Porównanie łącznych kosztów wykonania i utrzymania nawierzchni – RCC vs. AC



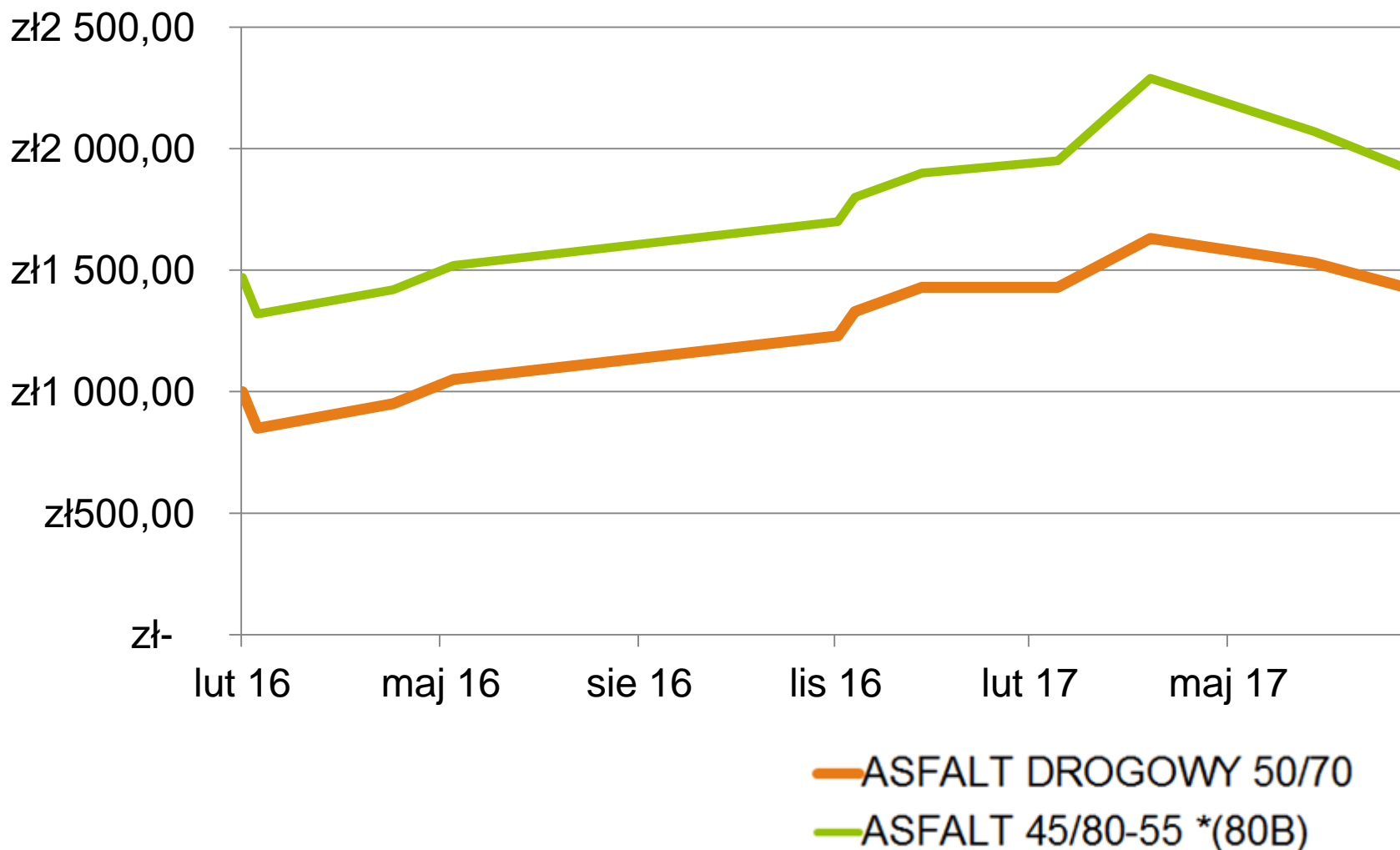
ZAŁOŻENIA:

- 1000 mb drogi KR2

- 5000 m<sup>2</sup> nawierzchni

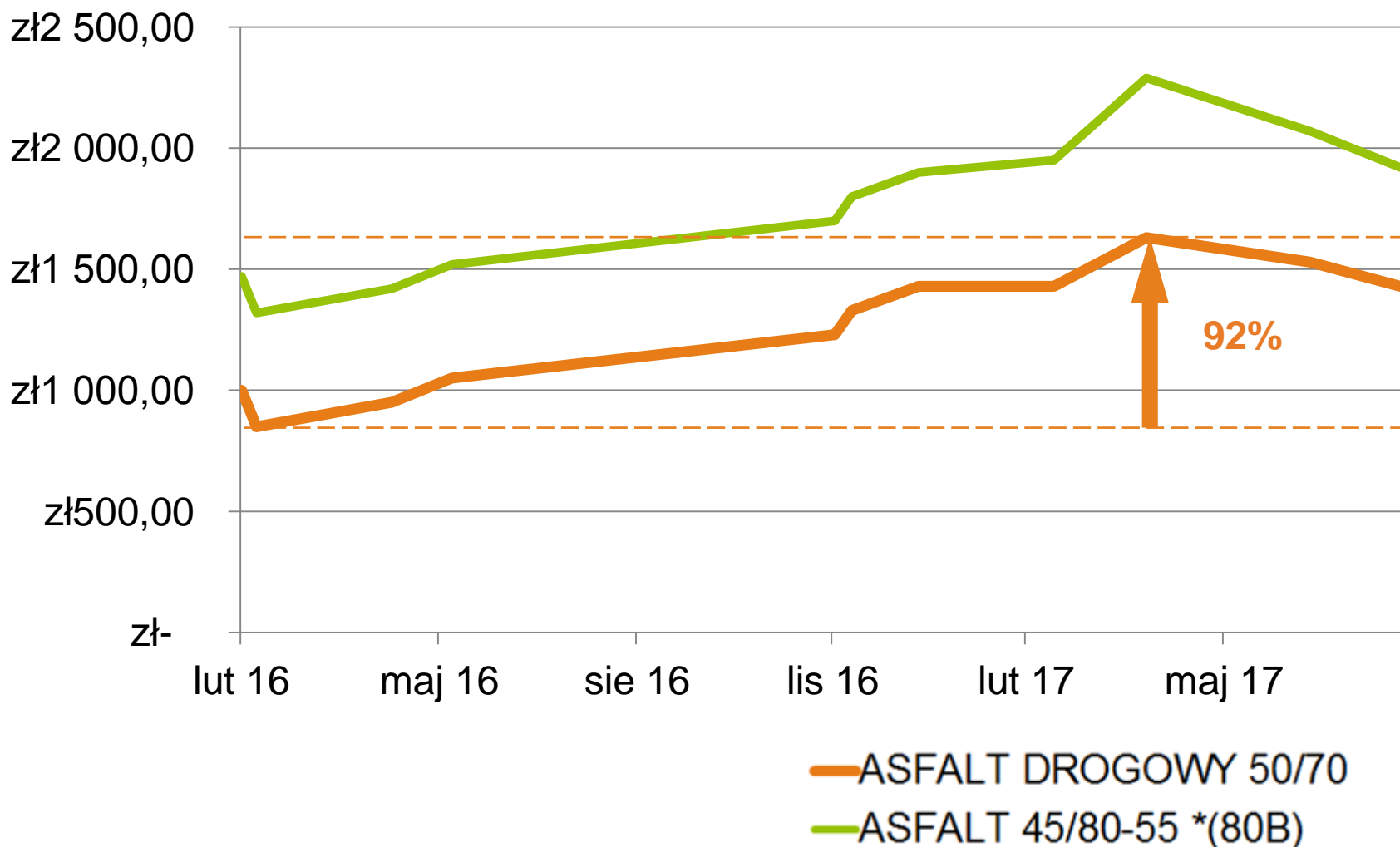
## porównanie technologii RCC w stosunku do innych technologii

Porównanie łącznych kosztów wykonania i utrzymania nawierzchni – RCC vs. AC



## porównanie technologii RCC w stosunku do innych technologii

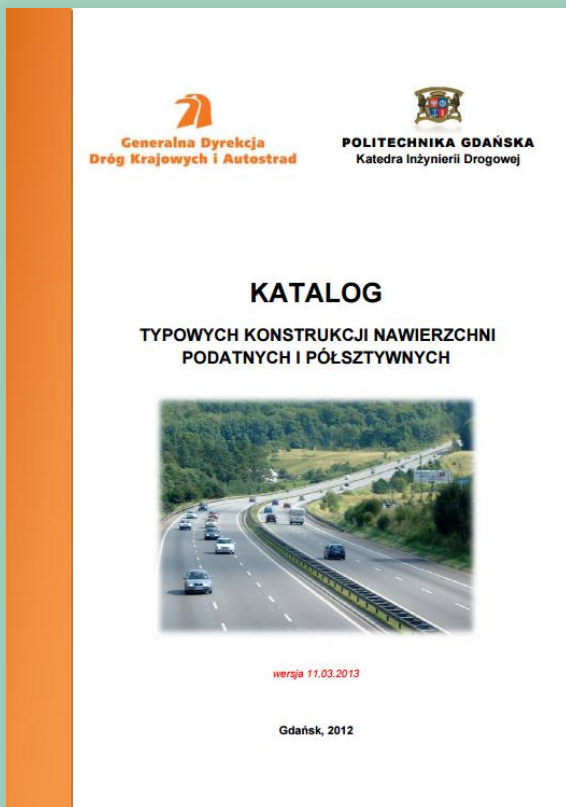
Porównanie łącznych kosztów wykonania i utrzymania nawierzchni – RCC vs. AC



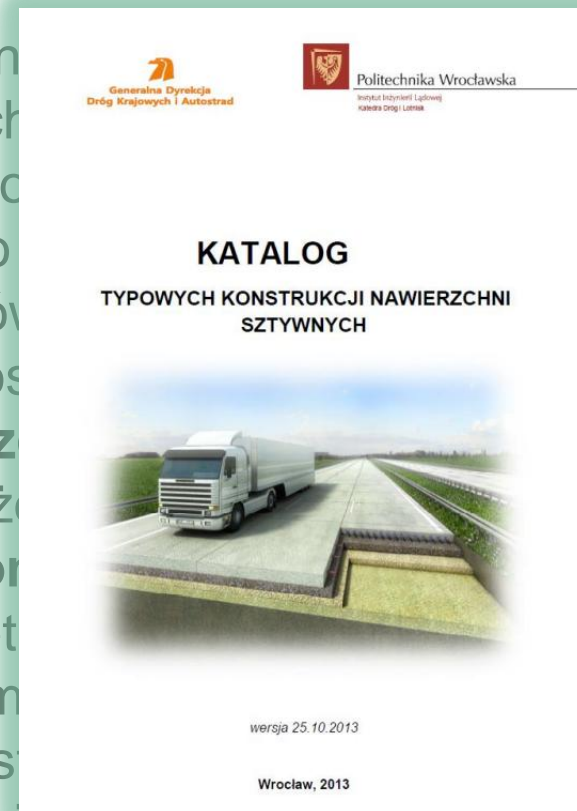


funkcjonujące bariery w zastosowaniu  
technologii betonu wałowanego (RCC)

# funkcjonujące bariery w zastosowaniu technologii betonu wałowanego (RCC)



„W *Katalogu* uwzględniono bariery betonowych zbrojonych kotwionych oraz niezbrojonych. Katalog obejmuje nawierzchnie o kostkach wykonanych z elementów kostki kamiennej i kostki betonowej. **dotyczy także nawierzchni z płyt betonowych sprężonych rozproszonymi, z betonem porowatym, z betonem nawierzchni złożonych (mieszanych) i z płytą betonową ułożoną na istniejącej nawierzchni asfaltowej (whitetopping).**”



# funkcjonujące bariery w zastosowaniu technologii betonu wałowanego (RCC)



## KATALOG

TYPOWYCH KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI  
PODATNYCH I PÓLSZTYWNYCH



wersja 11.03.2013

Gdańsk, 2012



## KATALOG TYPOWYCH KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI Z BETONU WAŁOWANEGO



## KATALOG

TYPOWYCH KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI  
SZTYWNYCH



wersja 25.10.2013

Wrocław, 2013



# funkcjonujące bariery w zastosowaniu technologii betonu wałowanego (RCC)

---

## Program Funkcjonalno - Użytkowy

klasa techniczna	- L
prędkość projektowa $V_p$	- 40 km/h
szerokość jezdni	- 5,5 m
szerokość poboczy umocnionych	- min. 0,75 m
kategoria ruchu	- KR2
obciążenie	- 100 kN/oś
rodzaj nawierzchni	- mineralno-asfaltowa”

# funkcjonujące bariery w zastosowaniu technologii betonu wałowanego (RCC)

---

## Program Funkcjonalno - Użytkowy

klasa techniczna	- L
prędkość projektowa $V_p$	- 40 km/h
szerokość jezdni	- 5,5 m
szerokość poboczy umocnionych	- min. 0,75 m
kategoria ruchu	- KR2
obciążenie	- 100 kN/oś
<del>rodzaj nawierzchni</del>	<del>- mineralno-asfaltowa”</del>



# funkcjonujące bariery w zastosowaniu technologii betonu wałowanego (RCC)

---

## Program Funkcjonalno - Użytkowy

klasa techniczna	- L
prędkość projektowa $V_p$	- 40 km/h
szerokość jezdni	- 5,5 m
szerokość poboczy umocnionych	- min. 0,75 m
kategoria ruchu	- KR2
obciążenie	- 100 kN/oś

# funkcjonujące bariery w zastosowaniu technologii betonu wałowanego (RCC)

---

Działania LafargeHolcim w zakresie rozwoju technologii:



- **Nowe rozwiązania i pomysły techniczne - cykliczne spotkania w GDDKiA**

## Spotkanie 6 grudnia 2016 roku

Na spotkaniu zaprezentowano :

„Zastosowanie nawierzchni z betonu cementowego w technologii wałowanej przy realizacji dużych projektów infrastrukturalnych w zakresie: wykonywania podbudowy dróg o nawierzchni sztywnej; wykonywania nawierzchni dróg lokalnych oraz na terenach MOP i OUD(A)”, Lafarge Cement SA, ul. Iłżecka 24F, 02-135 Warszawa) (godz. 10:00 – 11:00).



pozacenowe zalety technologii RCC

## pozacenowe zalety technologii

---

Czynniki przemawiające za nawierzchniami z betonu wałowanego (RCC):

- niskie oraz stabilne koszty wykonania i utrzymania nawierzchni;
- możliwość dalszej optymalizacji kosztów poprzez zastosowanie sztywnych konstrukcji podbudowy;
- grubsza konstrukcja nawierzchni to lepsze parametry odporności na wysadziny;
- wysoka odporność na odkształcenia mechaniczne i wpływ temperatury otoczenia;
- możliwość wykonywania przez małe i średnie firmy wykonawcze;
- szeroki dostęp do wytwórni mieszanek betonowych;
- wysoki poziom bezpieczeństwa dla użytkownika nawierzchni;
- pozytywny wpływ na koszty społeczne związane z użytkowaniem drogi poprzez:
  - obniżenie zużycia paliwa ze względu na niższe opory toczenia,
  - obniżeniem zużycia energii elektrycznej niezbędnej do oświetlenia drogi,
  - ograniczenie częstotliwości remontów nawierzchni;
- Pozytywny wpływ na środowisko naturalne z uwagi na możliwość recyklingu w 100%;



Dziękuję za uwagę

Marcin Narożnik  
tel. kom.: 502 78 69 74  
[marcin.naroznik@lafargeholcim.com](mailto:marcin.naroznik@lafargeholcim.com)