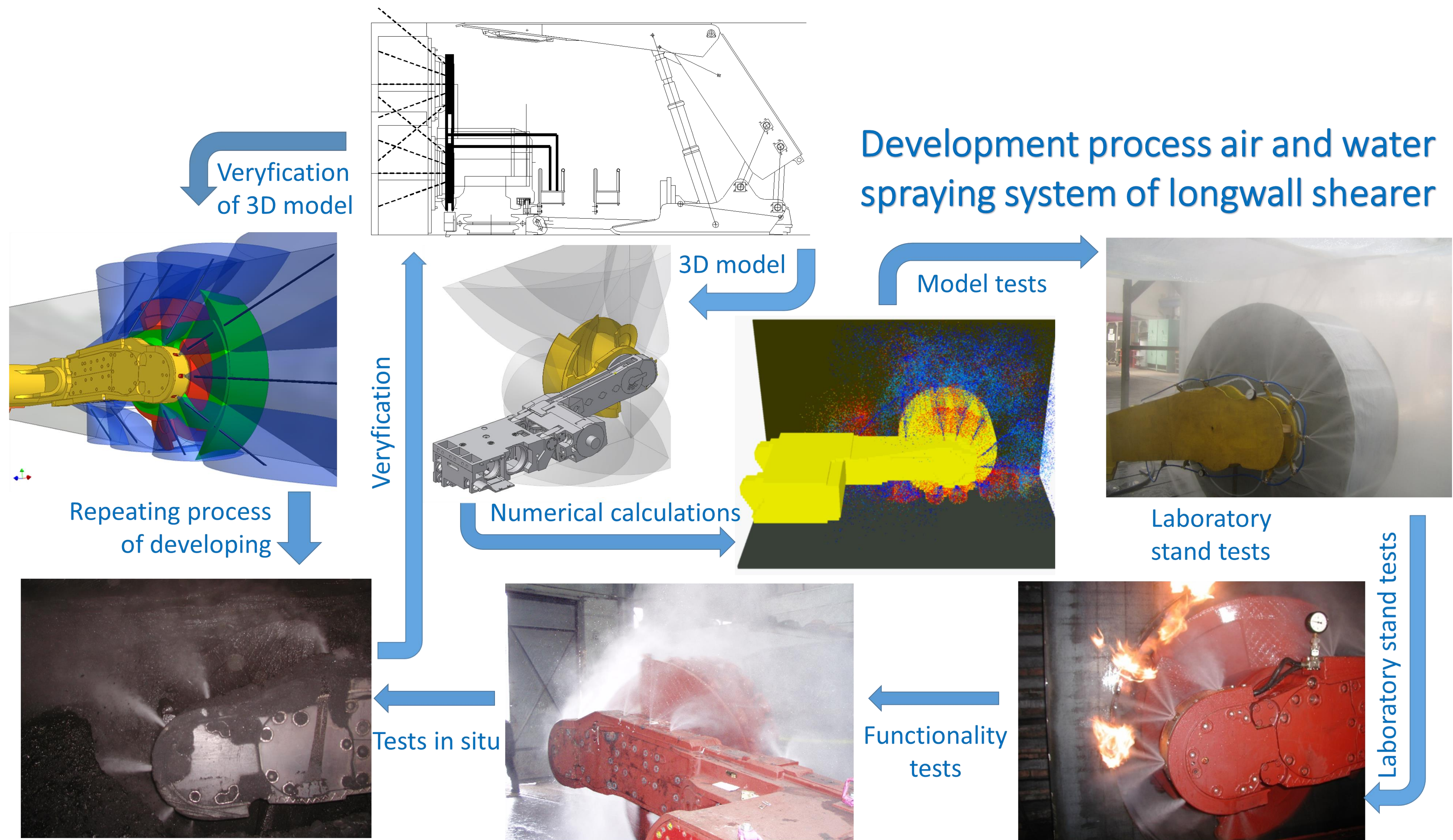
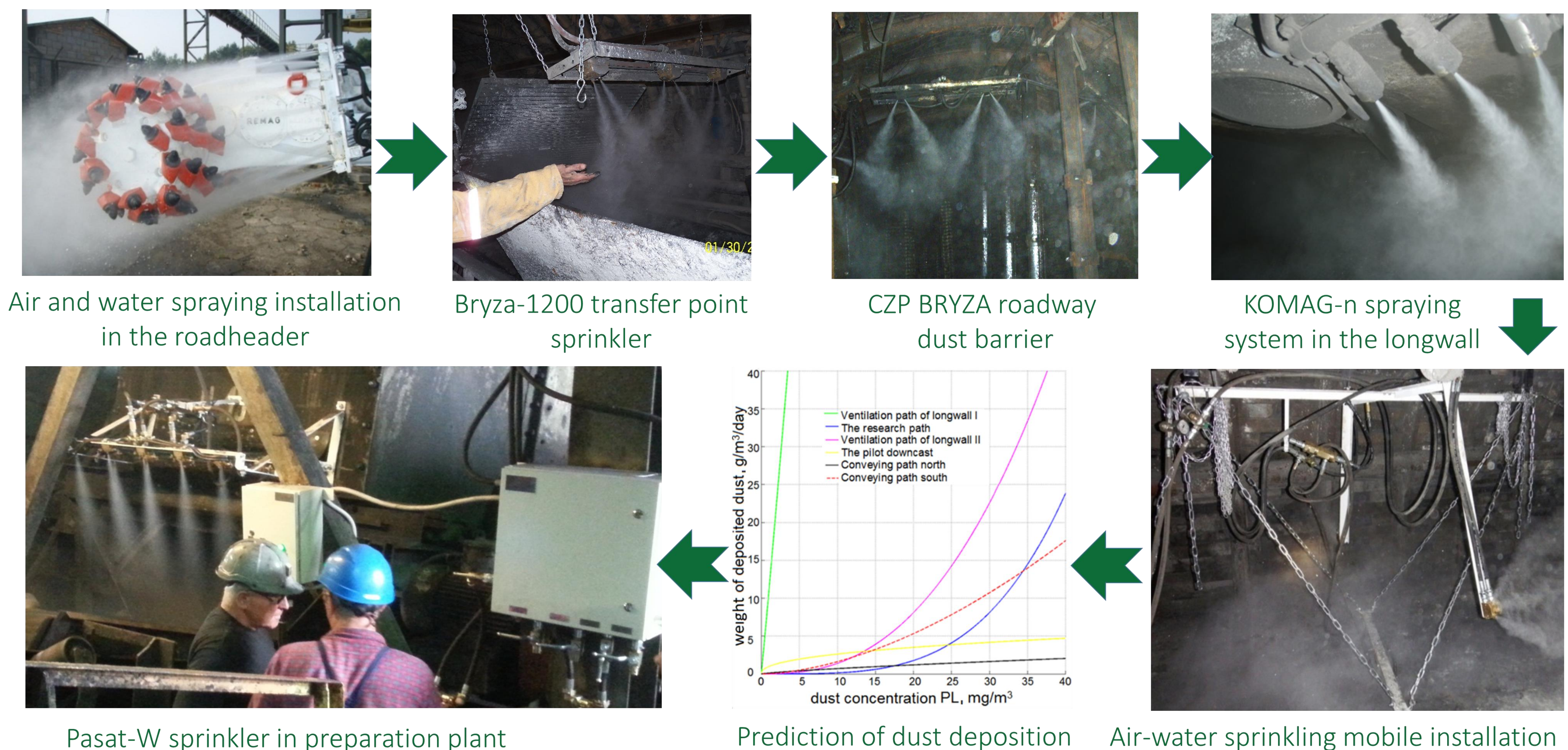


Development of research work in the air-water spraying area for reduction of methane and coal dust explosion hazard as well as for dust control in the Polish mining industry

Dariusz Prostański, dprostanski@komag.eu



The use of design methods for a spraying system in other places in the mine

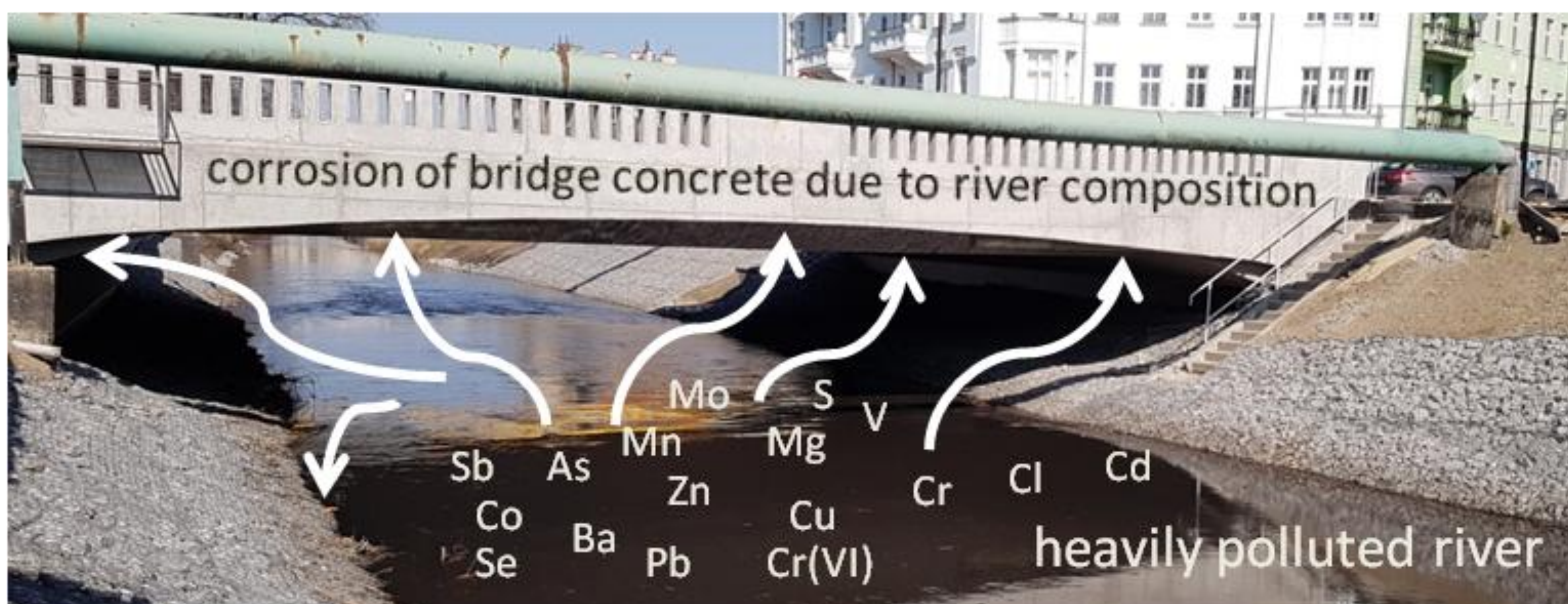




Wpływ środowiska na obiekty budowlane

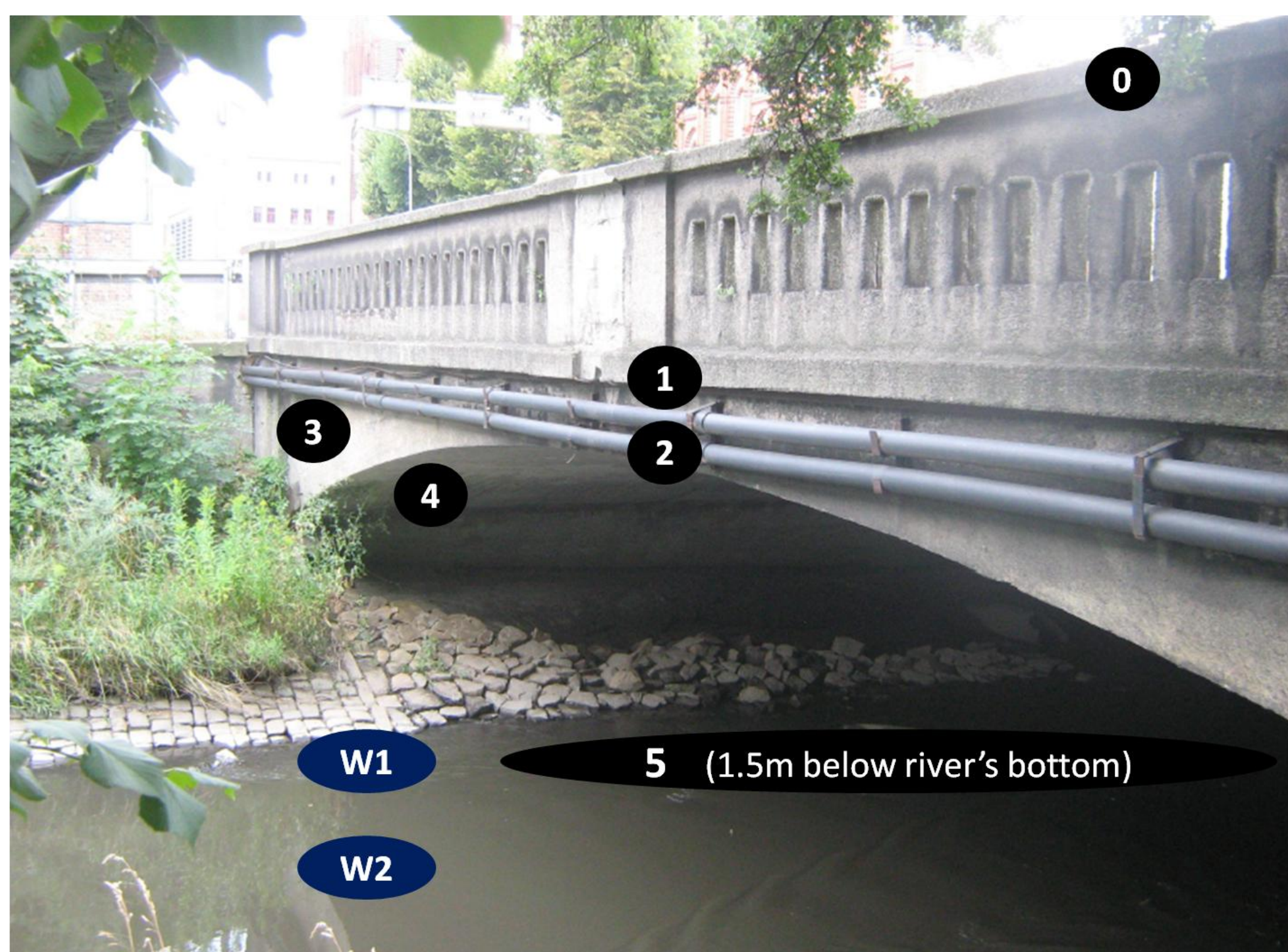
Badanie zawartości metali w rzece, osadzie dennym i betonie mostu

BEATA GRYNKIEWICZ-BYLINA (ITG KOMAG), BARBARA SŁOMKA-SŁUPIK (Politechnika Śląska)



Interakcja środowiska i obiektów budowlanych jest nieodłączna. Sorbowane w betonie metale świadczą o zanieczyszczeniach, które są i były w rzece wiele lat wstecz. W beton mostu wnikały wskutek procesów transportowych podciągania kapilarnego, ale też i powodzi.

W pracy przedstawiono badania składu wyciągów wodnych betonu z różnych części 100 letniego mostu nad Kłodnicą w Gliwicach oraz badania wody i osadu dennego z tejże rzeki.



Całkowita zawartość metali w odciekach z próbek betonu pobranych z mostu nad rzeką Kłodnicą w Gliwicach, w mg/kg.

Metal contents	Specimen 0	Specimen 1	Specimen 2	Specimen 3	Specimen 4	Specimen 5
	$x_{st} \pm s_x$	$x_{st} \pm s_x$	$x_{st} \pm s_x$	$x_{st} \pm s_x$	$x_{st} \pm s_x$	$x_{st} \pm s_x$
Mg	0.133 ± 0.011	0.367 ± 0.009	1.114 ± 0.042	0.035 ± 0.042	0.015 ± 0.007	0.030 ± 0.013
Co	< 0.001	< 0.001	0.008 ± 0.001	< 0.001	< 0.001	0.003 ± 0.001
Se	0.004 ± 0.002	0.002 ± 0.001	0.003 ± 0.001	0.004 ± 0.002	0.002 ± 0.001	0.003 ± 0.001
Sn	0.002 ± 0.001	0.002 ± 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.002
V	< 0.001	0.017 ± 0.009	0.061 ± 0.002	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Ni	< 0.001	< 0.001	0.007 ± 0.001	0.005 ± 0.001	< 0.001	0.097 ± 0.001
Mo	0.144 ± 0.003	0.007 ± 0.001	0.007 ± 0.001	0.003 ± 0.001	0.002 ± 0.001	0.003 ± 0.001
Sb	0.005 ± 0.002	0.005 ± 0.002	0.005 ± 0.001	0.002 ± 0.001	0.002 ± 0.001	0.002 ± 0.001
Cr	0.191 ± 0.001	0.116 ± 0.001	0.210 ± 0.005	0.035 ± 0.004	0.075 ± 0.002	0.048 ± 0.002
Cu	0.474 ± 0.031	0.240 ± 0.014	0.086 ± 0.004	0.125 ± 0.008	0.022 ± 0.011	0.591 ± 0.003
Ba	0.032 ± 0.002	0.045 ± 0.001	0.060 ± 0.002	0.187 ± 0.010	0.036 ± 0.019	0.060 ± 0.002
Hg	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Mn	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Zn	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.003 ± 0.001	< 0.001	0.007
Pb	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Cr (VI)	0.176 ± 0.004	0.097 ± 0.001	0.207 ± 0.008	0.024 ± 0.001	0.013 ± 0.009	0.060 ± 0.001
Fe	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
As	0.004 ± 0.001	0.021 ± 0.003	0.039 ± 0.001	0.004 ± 0.001	< 0.001	0.004 ± 0.001
Cd	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001

Wyniki badań wykazały, że:

- większość pierwiastków ma porównywalne stężenie w wodzie płynącej oraz w wodzie z dynamicznego ługowania osadu dennego. Oznacza to, że niektóre pierwiastki zostały wchłonięte w zawieszinie mineralnej, a inne pozostają w wolnej postaci w wodzie płynącej. Wanał, miedź, mangan, cynk, chrom (VI) i kadm niewątpliwie należą do pierwiastków, które łatwiej wchłaniały się w zawieszinę. Ołów jednak wydawał się trudniejszy do wchłonięcia do osadu dennego, dlatego jego stężenie było wyższe w wodzie płynącej niż w osadzie dennym po wymywaniu dynamicznym.
- większość metali została wchłonięta przez beton tuż nad głównym nurtem rzeki (próbka 2), co wskazuje na przenoszenie się pierwiastków w wyniku parowania i kondensacji wody rzecznej. Istnieje przypuszczenie, że metale znajdujące się w poręczy mostu mogą pochodzić również ze spalin samochodowych
- najwyższą zawartość magnezu, kobaltu, wanału, arsenu i chromu stwierdzono w próbce 2. Najwyższą zawartość niklu stwierdzono w próbce 5. Najwyższą zawartość molibdena występowała w próbce 0. Zawartość antymonu i chromu była najwyższa w próbkach 0, 1 i 2. W próbkach 0 i 5 zawartość miedzi była większa niż w pozostałych próbkach. Najwięcej baru i cynku stwierdzono w próbce 3. Najmniej chromu (VI) występowało w próbkach 3 i 4, a najwięcej w próbkach 0 i 2
- stężenie magnezu w rzece na przestrzeni lat i obecnie jest nadal wysokie i było również wysokie w betonie, w szczególności widać to w próbkach 2, 1 i 0
- testy betonu, zwłaszcza próbek 0 i 5, wykazały podwyższoną zawartość miedzi pochodzącą sprzed wielu lat w wodach rzeki Kłodnicy, obecnie jej zawartość w wodzie znacznie spadła
- żelazo nie zostało wchłonięte przez beton, nie wchłaniał łatwo rtęci, manganu, cynku i ołowiu

Metal	Woda z rzeki - W1	Osad denny - W2
	$x_{st} \pm s_x$	$x_{st} \pm s_x$
Mg	151973 ± 4209	150631 ± 6780
Co	1.088 ± 0.040	1.159 ± 0.037
Se	2.185 ± 0.829	2.125 ± 1.045
Sn	0.013 ± 0.020	0.003 ± 0.001
V	± 0.072	0.607 ± 0.067
Ni	< 1	< 1
Mo	2.313 ± 0.153	2.237 ± 0.173
Sb	1.784 ± 0.104	2.221 ± 0.084
Cr	< 1	< 1
Cu	1.003 ± 0.392	3.217 ± 0.274
Ba	61.256 ± 7.287	61.579 ± 8.677
Hg	< 0.0075	< 0.001
Mn	293.3 ± 26.7	411.9 ± 11.9
Zn	4.785 ± 0.134	7.799 ± 1.713
Pb	0.022 ± 0.001	< 0.001
Cr (VI)	< 0.075	< 0.091
Fe	< 1	< 1
As	1.161 ± 0.147	1.057 ± 0.255
Cd	0.009 ± 0.010	0.029 ± 0.006

Całkowita zawartość metali ($\mu\text{g/l}$) w wodzie W1 oraz w przefiltrowanej zawieszinie W2 z rzeki Kłodnicy.



Szerszy opis badań zawartości metali w wodzie W1 i W2 oraz w przefiltrowanej zawieszinie W2 z rzeki Kłodnicy. Słomka-Słupik B, Podwórny J, Gryniewicz-Bylina B, Salamak M, Bartoszek B, Drzyzga W, Maksara M. Concrete Examination of 100-Year-Old Bridge Structure above the Kłodnica River Flowing through the Agglomeration of Upper Silesia in Gliwice: A Case Study. Materials. 2021; 14(4):981. <https://doi.org/10.3390/ma14040981>





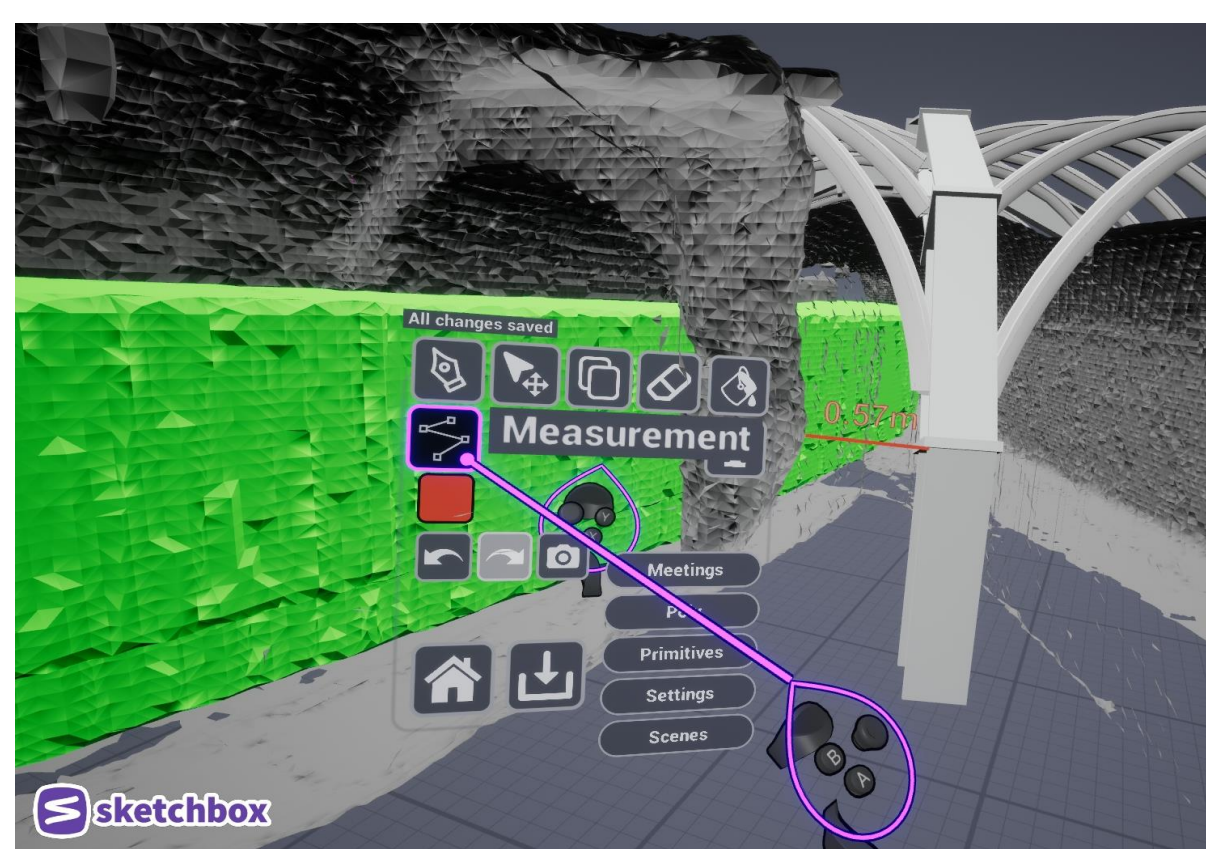
Możliwości zastosowania technologii wirtualnej rzeczywistości (VR) w projektowaniu maszyn oraz w szkoleniach

Dariusz Michalak, Magdalena Rozmus, Kamil Szewerda, Andrzej Turewicz – Instytut Techniki Górniczej KOMAG

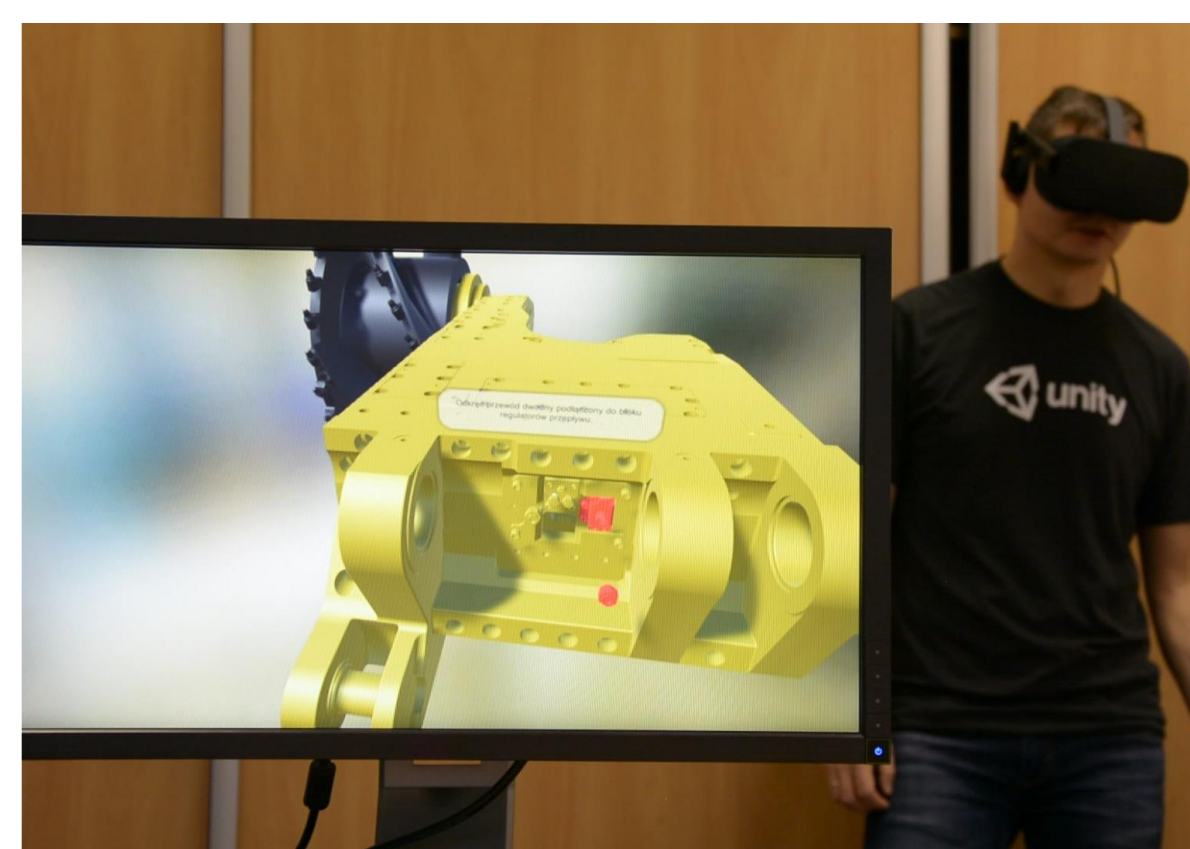
Technologia wirtualnej rzeczywistości (VR), dzięki swemu dynamicznemu rozwojowi i coraz większej dostępności, daje nowe, nie spotykane do tej pory możliwości wspomagania pracy konstruktorów i ich współpracy z klientami. Zastosowanie VR pozwala także na opracowanie niezwykle realistycznych, szczegółowych, ciekawych i skutecznych kursów przeznaczonych dla operatorów i serwisantów maszyn. Zastosowanie technologii VR jest możliwe na każdym etapie życia maszyny, począwszy od jej konstruowania, poprzez działania marketingowe, szkolenia operatorów, aż po prezentację procedur związanych z jej recyklingiem. *Nowoczesność, efektywność, skuteczność, ciekawa forma i wysoka jakość* to określenia cechujące zastosowanie nowych technologii VR w projektowaniu maszyn i szkoleniach.

PROJEKTOWANIE

Zastosowanie technologii VR w projektowaniu, ułatwia efektywną współpracę pomiędzy konstruktorami, a także komunikację pomiędzy konstruktorami a zleceniodawcą, czy użytkownikami końcowymi. Prezentacja wirtualnego modelu projektowanej maszyny umożliwia przekazanie informacji o budowie i działaniu projektowanej maszyny, także osobom nie posiadającym umiejętności czytania rysunku technicznego. Istotnym udogodnieniem jest także to, że na modelu w środowisku VR można zaznaczać wybrane elementy, dokonywać pomiarów oraz postawiać swoje uwagi i spostrzeżenia w formie notatek przypisanych do konkretnych elementów, jak również poprzez dodawanie obiektów graficznych.



SZKOLENIA OPERATÓW



Technologia VR umożliwia przygotowanie specjalistycznych szkoleń dedykowanych np. operatorom maszyn. Korzystając ze stanowiska szkoleniowego VR, operator może przećwiczyć większość procedur związanych z obsługą, konserwacją lub prostymi naprawami konkretnego typu maszyny. Realizacja procedur może być powtarzana wielokrotnie, nie generując kosztów związanych np. z przestojem maszyny. Ponadto, błędy popełnione na etapie nauki nie skutkują ryzykiem uszkodzenia maszyny lub powstaniem innych strat materialnych, oraz nie stanowią zagrożenia dla pracownika.

SPRZĘT VR



Przeniesienie się do środowiska wirtualnej rzeczywistości możliwe jest poprzez zastosowanie dedykowanego osprzętu, takiego jak gogle VR oraz kontrolery VR, wraz z odpowiednim oprogramowaniem. Sprzęt taki pozwala na bardzo realistyczne odczucia i odbiór wyświetlanej w okularach sceny oraz interakcję z obiektami, jakie się w tej scenie znajdują.



MOTIV-e

Methods, tools and resources for efficient and engaging ICT enhanced teaching within VET

Celem projektu MOTIV-e jest upowszechnienie zastosowania nowoczesnych technologii TIK, takich jak m.in. wirtualna rzeczywistość (VR), w procesie kształcenia zawodowego (kadr). W ramach projektu powstaną rozwiązania, które kompleksowo przygotowują do wdrożenia VR w procesie podnoszenia kwalifikacji pracowników oraz działaniach, jakie realizują oni w swojej aktywności zawodowej. Więcej informacji na: <http://motiv-e.eu/>

CENTRUM VR



Centrum VR to oddzielne pomieszczenie przystosowane do efektywnego wykorzystania możliwości, jakie daje technologia VR. Wyposażenie, takie jak odpowiedniej wielkości telewizor, rzutnik multimedialny, kilka kompletów gogli VR oraz kontrolerów VR, pozwalają jednocześnie wykorzystanie zasobów VR przez większą liczbę osób, np. zespół projektowy pracujący nad nowym rozwiązaniem konstrukcyjnym.

PROMOCJA ROZWIĄZAŃ

Prezentacje nowych rozwiązań konstrukcyjnych jest idealnym przykładem zastosowania technologii VR. Klient ma możliwość zapoznania się z budową maszyny oraz jej działaniem już na etapie tworzenia prototypu. Dużo łatwiejsze jest prezentowanie maszyn na targach i konferencjach branżowych. Rozwiązany zostaje problem transportu dużych i ciężkich maszyn.



SZKOLENIA BHP



W szkoleniach BHP możliwości przygotowania pracownika do postępowania w sytuacjach niebezpiecznych są ograniczone. Zastosowanie technologii VR pozwala zainscenizować sytuację niebezpieczną z udziałem szkolonego, bez realnego narażania go na niebezpieczeństwo. W takich warunkach może on realizować poprawne, a także błędne działania, obserwować ich skutki, i w ten sposób uczyć się prawidłowego postępowania. Przykładem jest ewakuacja z miejsca zagrożenia. Dzięki VR jakość i skuteczność szkoleń BHP może zostać znacznie podniesiona.



Wdrożenia urządzeń typu KOMAG do odzysku surowców z odpadów pogórnich

dr inż. Piotr Matusiak, dr inż. Daniel Kowol
Instytut Techniki Górniczej Komag, Gliwice
pmatusiak@komag.eu



STRESZCZENIE

Składowiska odpadów kopalnianych mogą stanowić źródło materiałów użytecznych, lecz znajdująca się w nich substancja organiczna może w znaczący sposób ograniczać możliwość ich pozyskania i powtórnego wykorzystania. W procesie rekultywacji stosowane są zatem metody wzbogacania, które umożliwiają otrzymanie kruszywa alternatywnego oraz energetycznego koncentratu węglowego o wysokich parametrach jakościowych.

W artykule przedstawiono również proces wdrażania klasyfikatorów pulsacyjnych K-102 typu KOMAG na składowisku odpadów pogórnich w Przeczlebiu.



Doświadczenia Instytutu Techniki Górniczej KOMAG w konstruowaniu osadzarek pulsacyjnych do wzbogacania węgla kamiennego umożliwiły opracowanie i udoskonalenie maszyny do rozdziału i oczyszczania kruszywa, klasyfikatora pulsacyjnego.



Odbieralnik odpadów



Sterowanie



Zagęszczacz promieniowy DORR Ø12 m

Klasyfikator pulsacyjny K-102 do rekultywacji składowiska pokopalnianego

W Instytucie Techniki Górniczej KOMAG opracowano i wdrożono nowe rozwiązanie urządzenia do grawitacyjnego wzbogacania w pulsującym ośrodku wodnym - klasyfikator pulsacyjny K-102. Urządzenie dostosowano do wzbogacania opadów pogórnich i odzysku węgla kamiennego. Wdrożenie pierwszego klasyfikatora na terenie centralnego składowiska odpadów w Przeczlebiu i uzyskane doświadczenia pozwoliły na rozbudowę instalacji do rekultywacji hałd do 3 systemów.

Badania przemysłowego wzbogacania odpadów powęglowych wykazały wysoką skuteczność działania urządzenia, która pozwoliła na uzyskanie produktów wzbogacania o pożądanym parametrach jakościowych i korzystnych wskaźnikach dokładności rozdziału.

Warunkiem wysokiej skuteczności procesu jest utrzymanie niezmiennej i niskiej zawartości części stałych w wodzie procesowej. Nieprawidłowa praca obiegu wodnomułowego wpływa na straty ekonomiczne, które związane są z pogorszeniem skuteczności rozdziału wzbogacanego materiału. Rozwiązaniem problemu jest zastosowanie zagęszczacza promieniowego typu DORR.

Wpływ wybranych parametrów na skuteczność procesu wzbogacania w osadzarkach wodnych pulsacyjnych

dr inż. Daniel Kowol, dr inż. Piotr Matusiak

Institut Techniki Górniczej Komag, Gliwice, dkowol@komag.eu

Urządzeniami stosowanymi do wzbogacania węgla w polskich zakładach przerobczych, zwłaszcza nadaw mialowych, są osadzarki wodne pulsacyjne. Skuteczność procesu wzbogacania nadaw węglowych w osadzarkach jest zależna od szeregu czynników mających wpływ zarówno na charakterystykę wzbogacanego materiału, jak i na przebieg procesu technologicznego. Do najważniejszych z nich należy zaliczyć odpowiednie przygotowanie nadawy, parametry materiału poddawanego wzbogacaniu oraz charakterystykę cyklu pulsacji.

Osadzarkowy węzeł wzbogacania



Stanowisko osadzarki laboratoryjnej

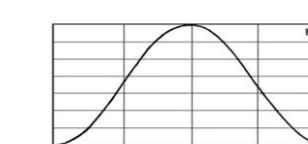
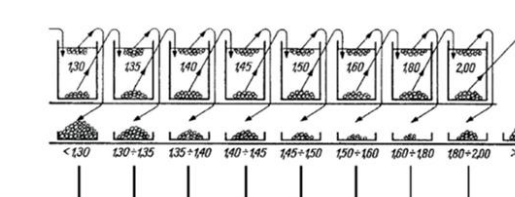
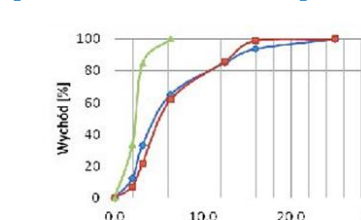
Wybrane parametry procesu wzbogacania

Przygotowanie nadawy (uśrednienie, odpowiednie wprowadzenie)

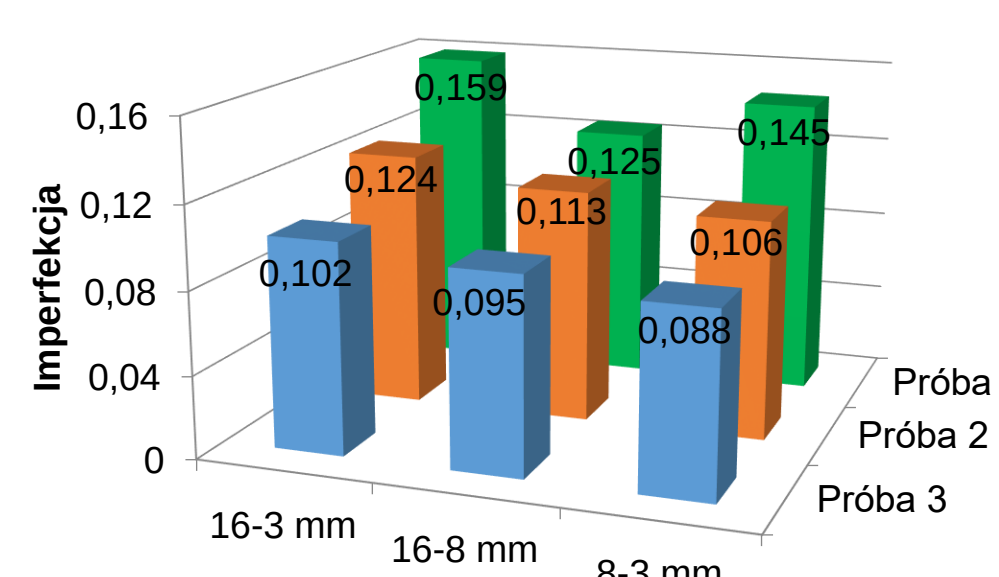
Skład ziarnowy

Skład gęstościowy

Charakterystyka pulsacji



Wpływ ilościowego i jakościowego zróżnicowania nadawy na skuteczność rozdziału



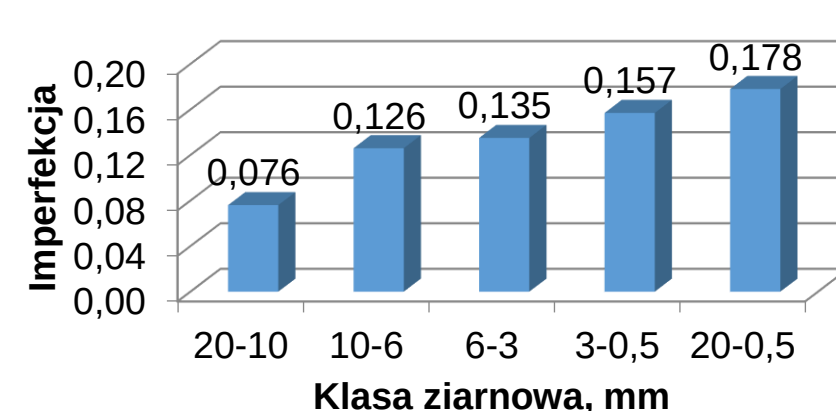
Próba 1 – nierównomierność ilościowa na szerokości wlotu do osadzarki

Próba 2 – zróżnicowanie jakościowe nadawy na szerokości wlotu

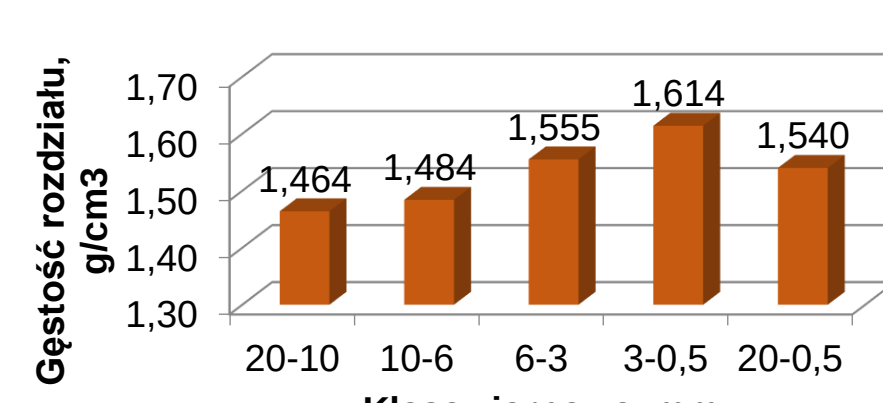
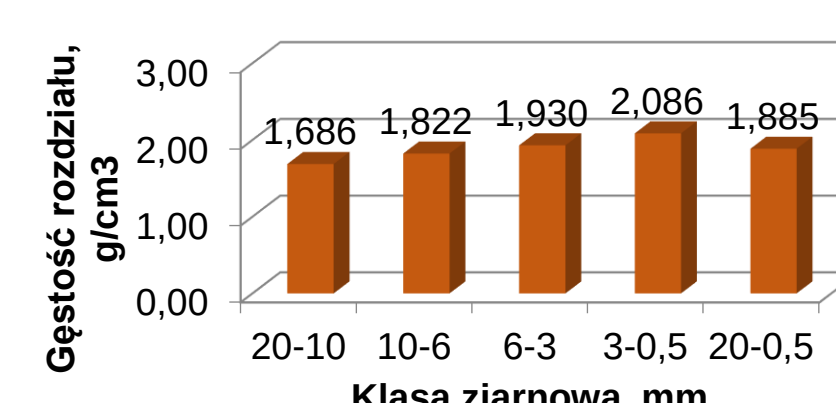
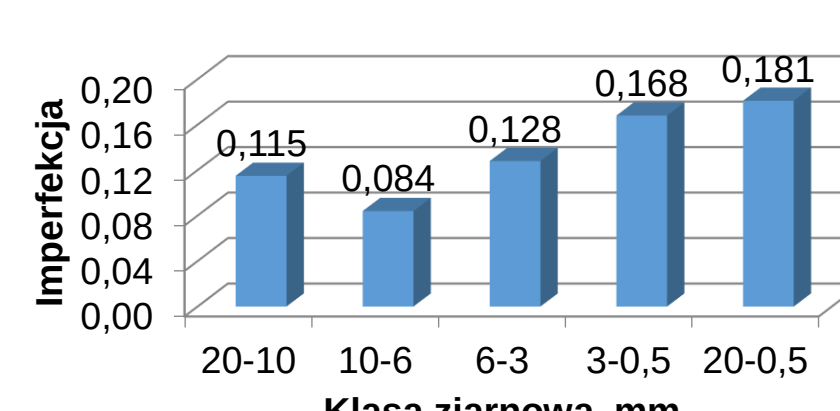
Próba 3 – stabilizacja ilościowo-jakościowa nadawy

Wpływ składu granulometrycznego na skuteczność rozdziału

I stopień rozdziału



II stopień rozdziału



Skuteczność osadzarkowego wzbogacania nadaw w szerokiej klasie ziarnowej jest zależna w istotny sposób od udziału klas ziarnowych w materiale.

Skuteczność gęstościowego rozdziału obniża się wraz ze zmniejszaniem rozmiaru ziaren.

Uzyskiwanie korzystnych parametrów rozdziału w poszczególnych klasach ziarnowych nie zapewnia tego dla całości materiału.

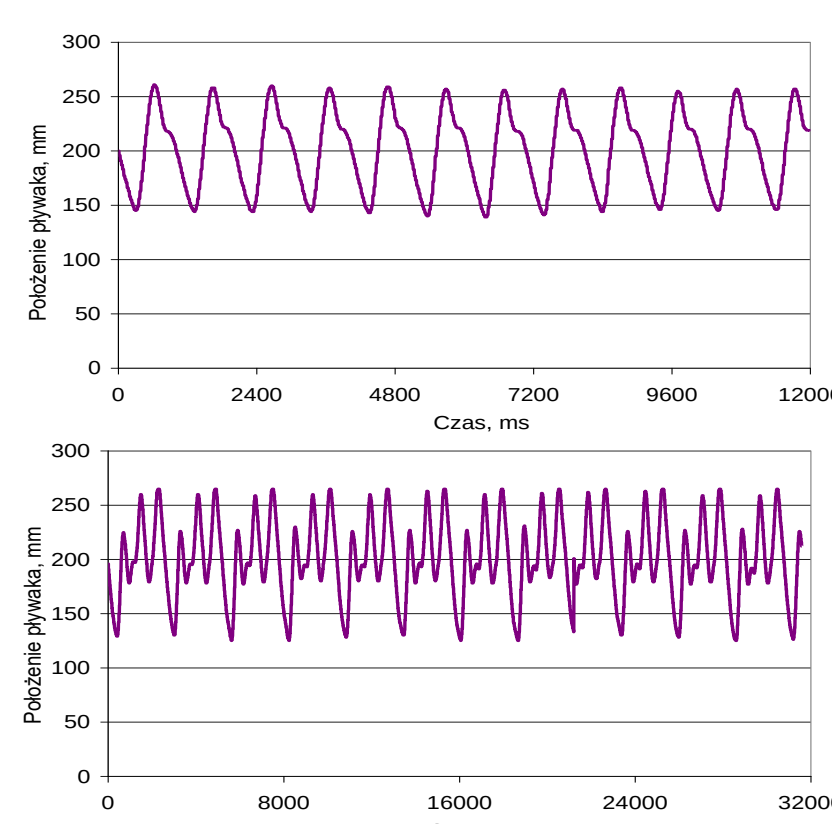
Przyczyną jest tendencja jednoczesnego, znacznego wzrostu gęstości rozdziału, wraz ze zmniejszaniem się rozmiaru ziaren.

Wpływ charakterystyki pulsacji na skuteczność rozdziału

W badaniach wykorzystano nadawę węglową w klasie ziarnowej 60-0,5 mm

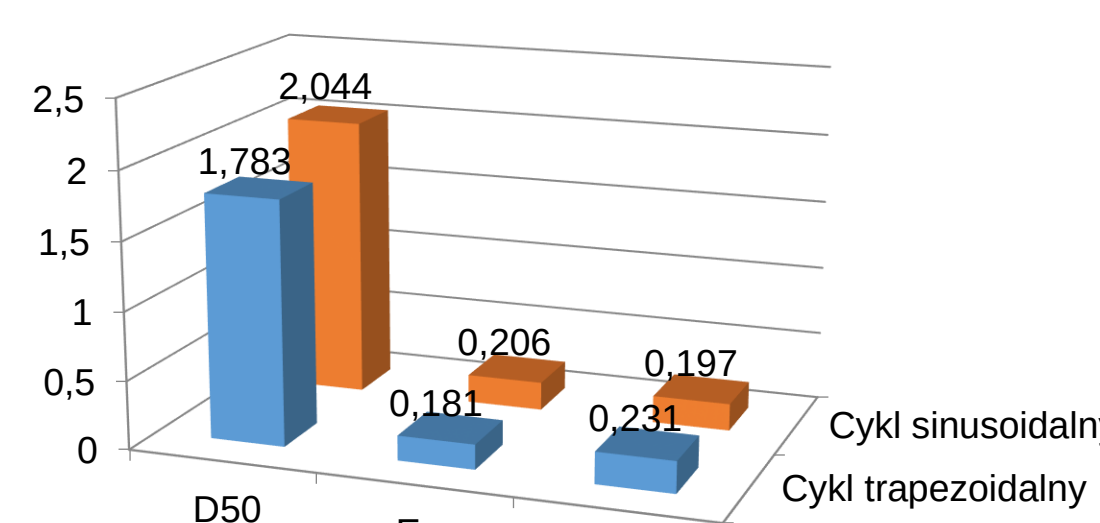
Cykl sinusoidalny:
częstotliwość $f=60 \text{ min}^{-1}$
 $t=1000 \text{ ms}$

Cykl trapezoidalny zmodyfikowany:
częstotliwość $f=23 \text{ min}^{-1}$
 $t=2600 \text{ ms}$

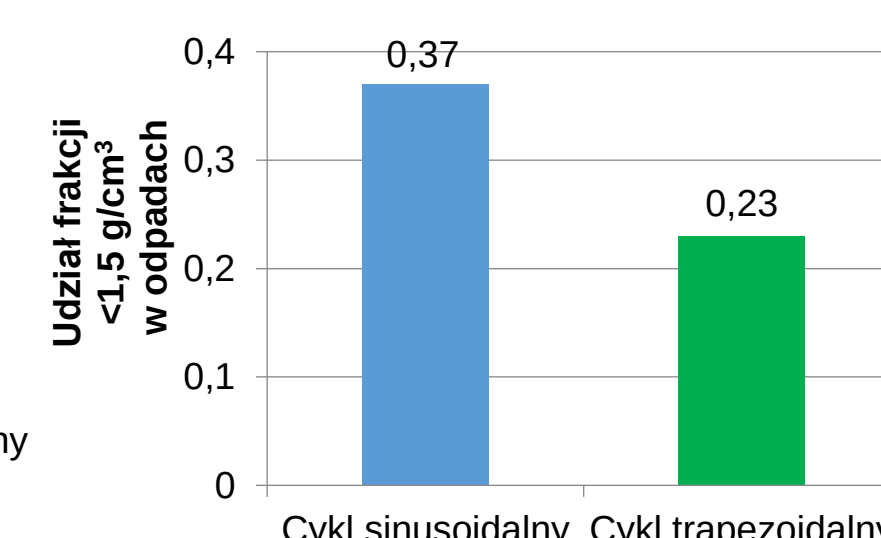


Cykl sinusoidalny

Cykl trapezoidalny zmodyfikowany



Parametry procesu rozdziału



PODSUMOWANIE

W Instytucie Techniki Górniczej KOMAG prowadzone są prace badawcze, z wykorzystaniem osadzarki laboratoryjnej, które pozwalają na określenie wpływu czynników procesowych na skuteczność wzbogacania w przemysłowych osadzarkach pulsacyjnych. Uzyskane wyniki badań są niezwykle istotne zarówno z punktu widzenia projektowania osadzarek jak i kompletnych węzłów osadzarkowego wzbogacania. Wprowadzanie innowacyjnych rozwiązań w osadzarkach pulsacyjnych typu KOMAG w zakresie technologii, konstrukcji oraz sterowania procesem pozwala na uzyskiwanie zakładanych parametrów jakościowych produktów, ułatwia obsługę oraz zwiększa poziom niezawodności urządzeń.