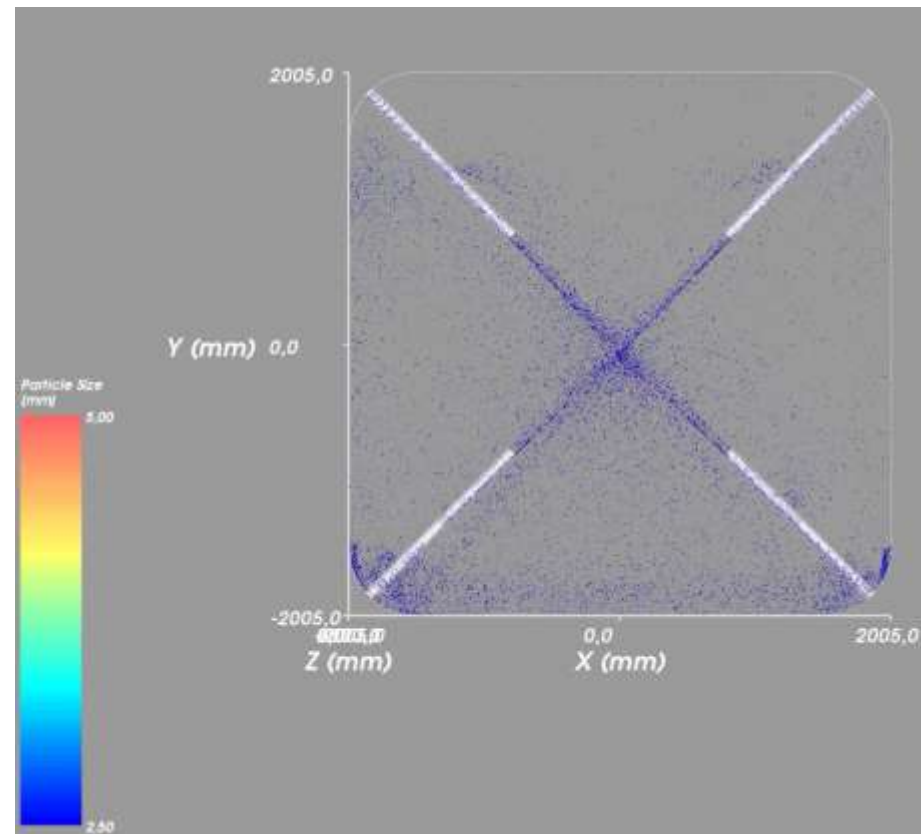




BIKO POWDER TECHNOLOGIES

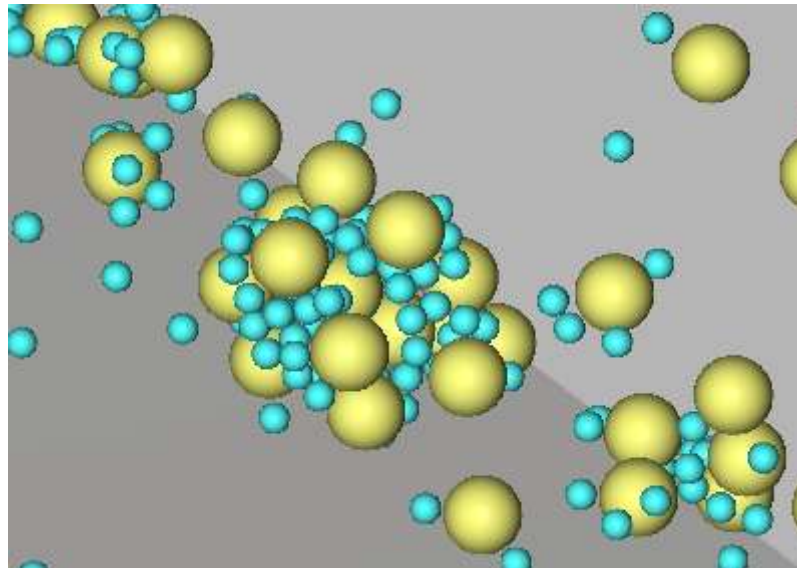
Jak kontrolować skład UPS: modelowanie układów dozujących sorbentu i jego wtrysku

Tomasz Bień, BIKO-SERWIS sp. z o.o. sp.k.



Nowe standardy BAT emisji a wpływ na skład ubocznych produktów spalania

- zaostrzone limity emisji związków siarki, azotu oraz pyłu
- objęcie regulacjami nowych substancji (rtęć, chlorowodór, fluorowodór)
- konieczność zabudowy dodatkowych urządzeń w ciągach bazujących na węglu
- konieczność podawania do strumienia gazów dodatkowych sorbentów



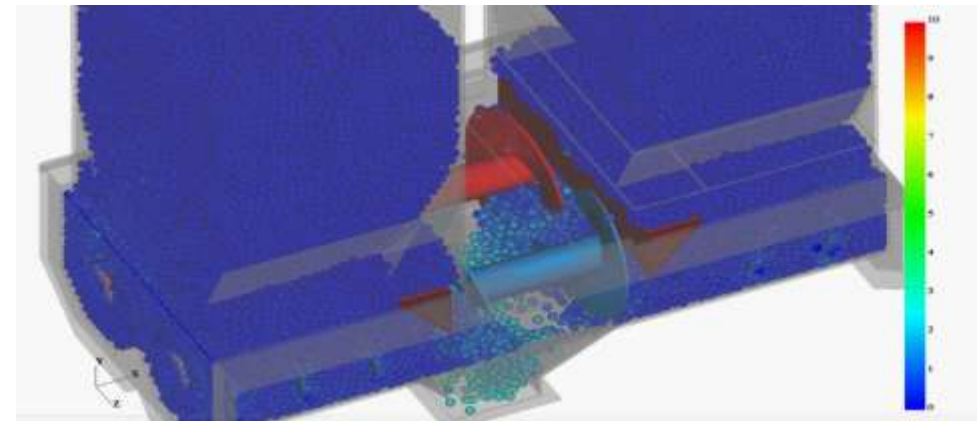
Modelowanie zachowania się cząstek sorbentu w przestrzeni

Technologia modelowania numerycznego DEM

- możliwość generowania dowolnej geometrii i ruchu jej części
- możliwość generowania dowolnych cząstek i ich interakcji
- podstawowa siła działająca na cząstkę: grawitacja (z możliwością modyfikacji)

Technologia modelowania numerycznego DEM + CFD

- modelowanie dwuetapowe
- etap I: generowanie sił wywieranych przez gaz
- etap II: symulacje zachowania się cząstek w zależności od sił generowanych przez gaz
- możliwość jedno- lub dwukierunkowej symulacji

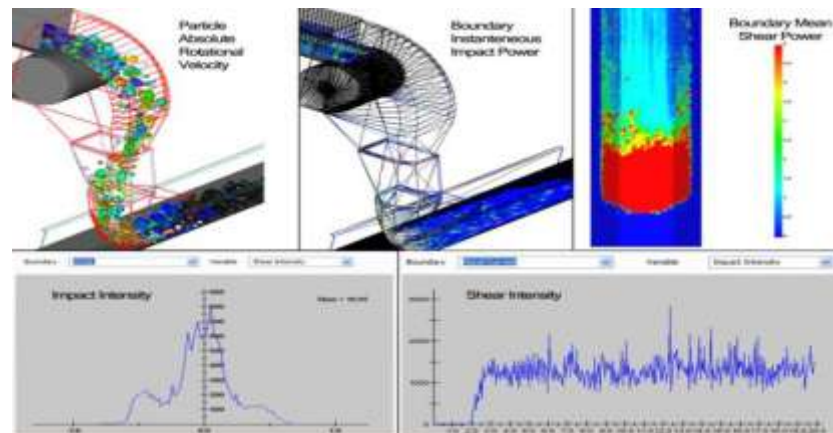


Pulsacja: wada dozowania ślimakowego

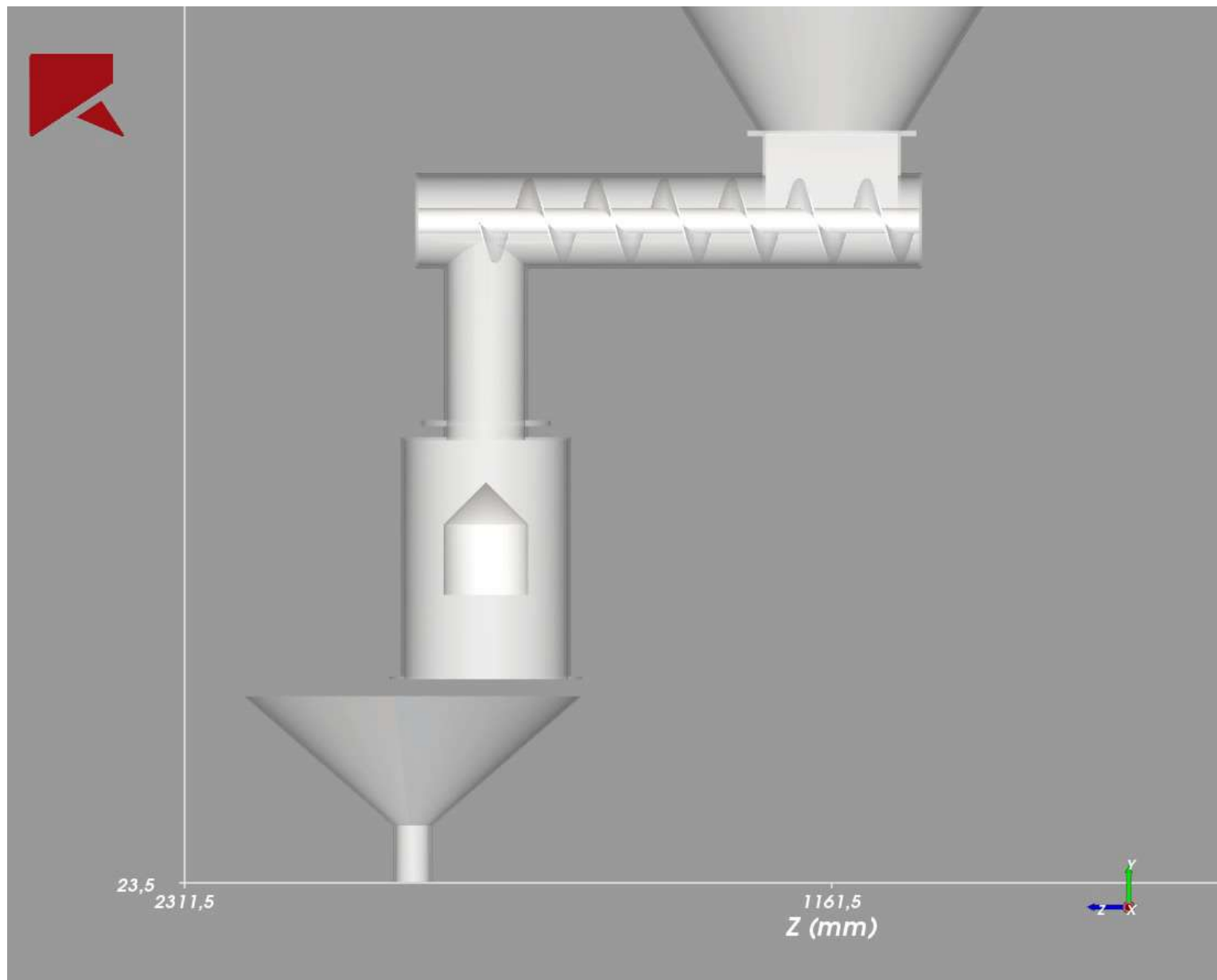
Jedne z najczęściej wybieranych metod dozowania sorbentów są oparte o układy ślimakowe: dozujące lub transportowe. Niestety, obarczone są one dużym błędem, wynikającym z charakteryzującej je pulsacji.

Prace nad ograniczeniem efektu pulsacji:

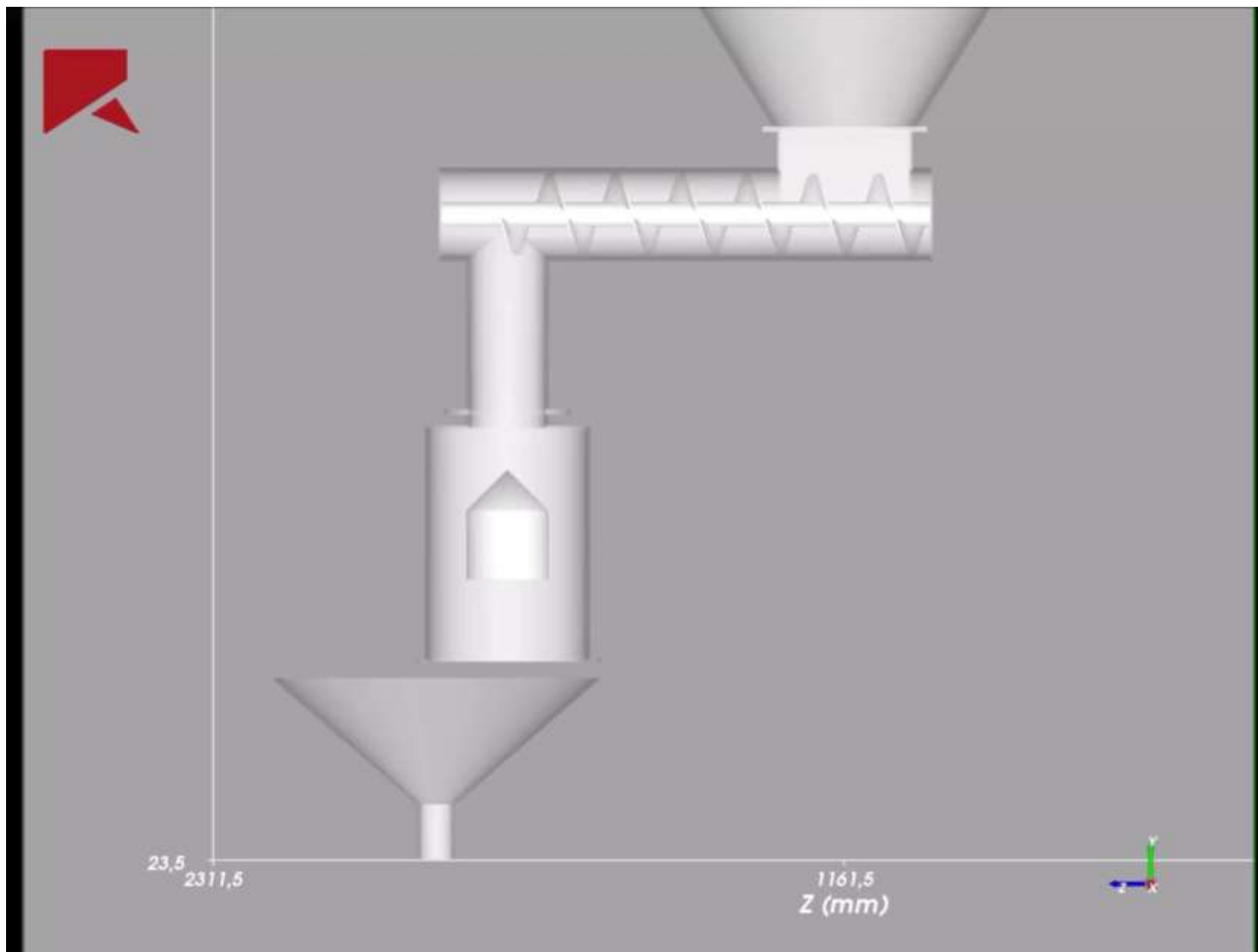
- opracowanie modeli 3D cząstek
- opracowanie modeli 3D geometrii urządzeń procesowych i ich części
- opisanie parametrów cząstek: wielkości, sprężystości, adhezji, tarcia, gęstości usypowej, oporów obrotu
- opisanie parametrów ruchu
- przeprowadzenie symulacji
- postprocessing: przygotowanie animacji, analiza danych i wykresów podstawowych parametrów



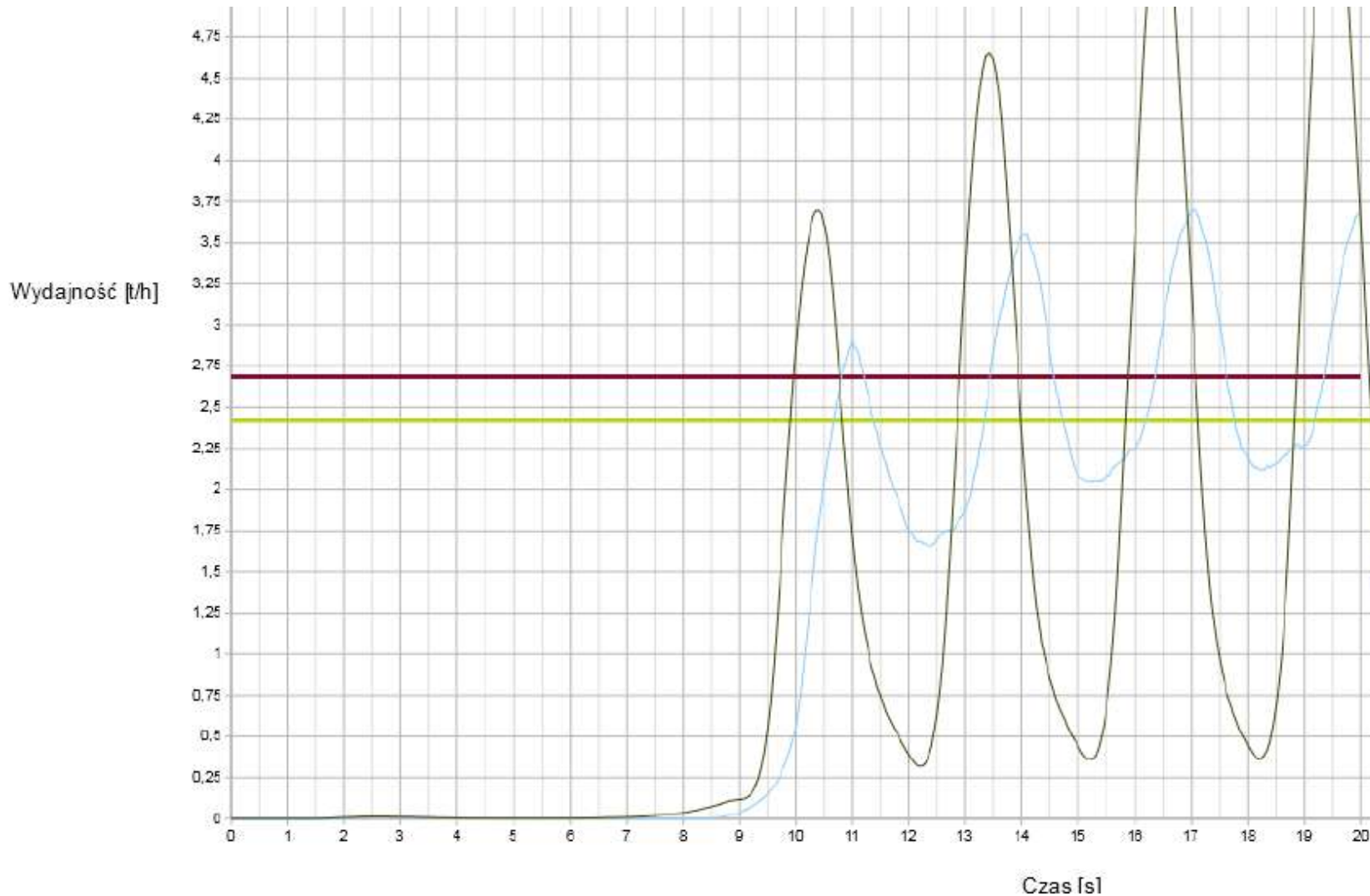
Zespół dozujący: 40 obr./min.



Zespół dozujący: 20 obr./min.

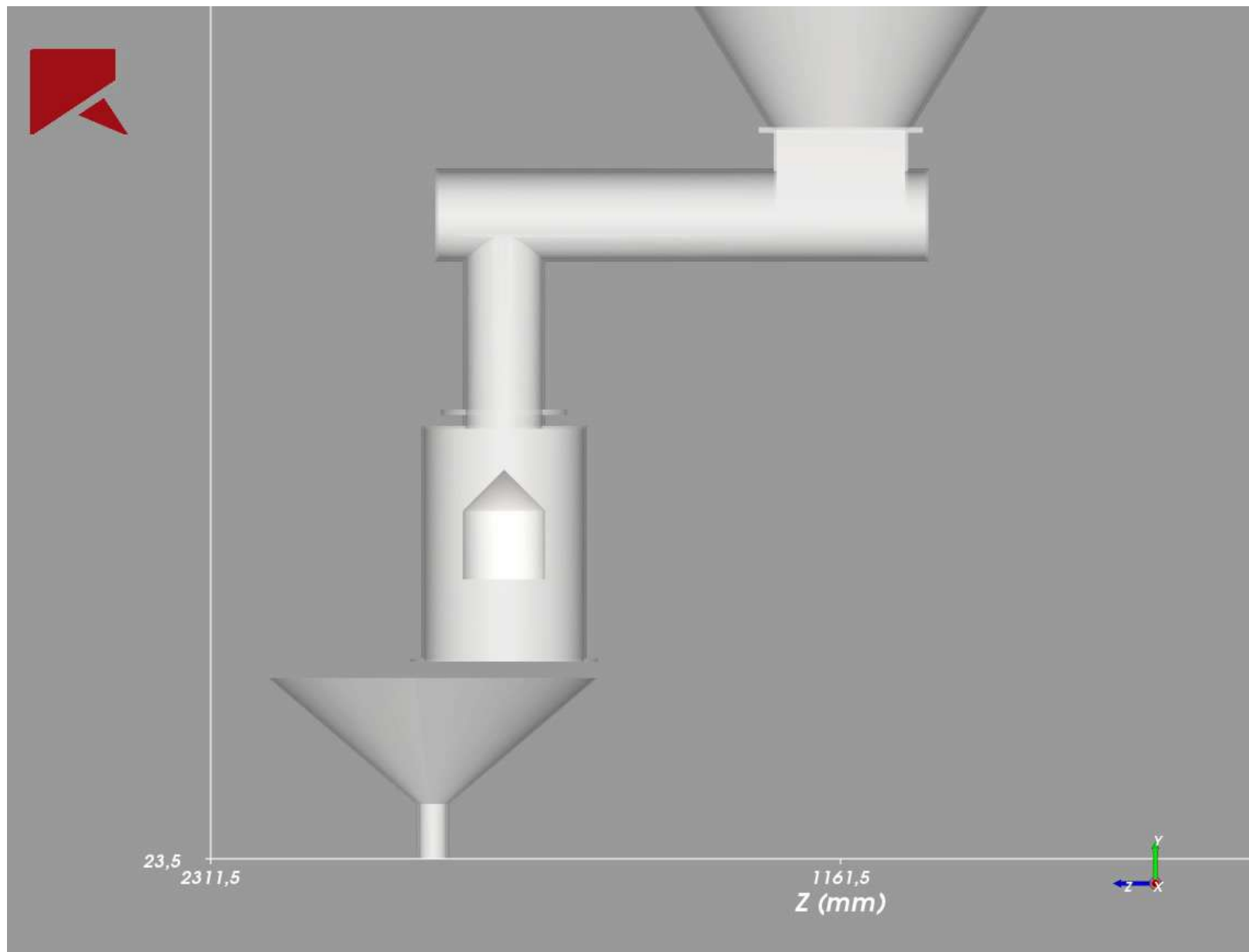


Ślimakowy zespół dozujący

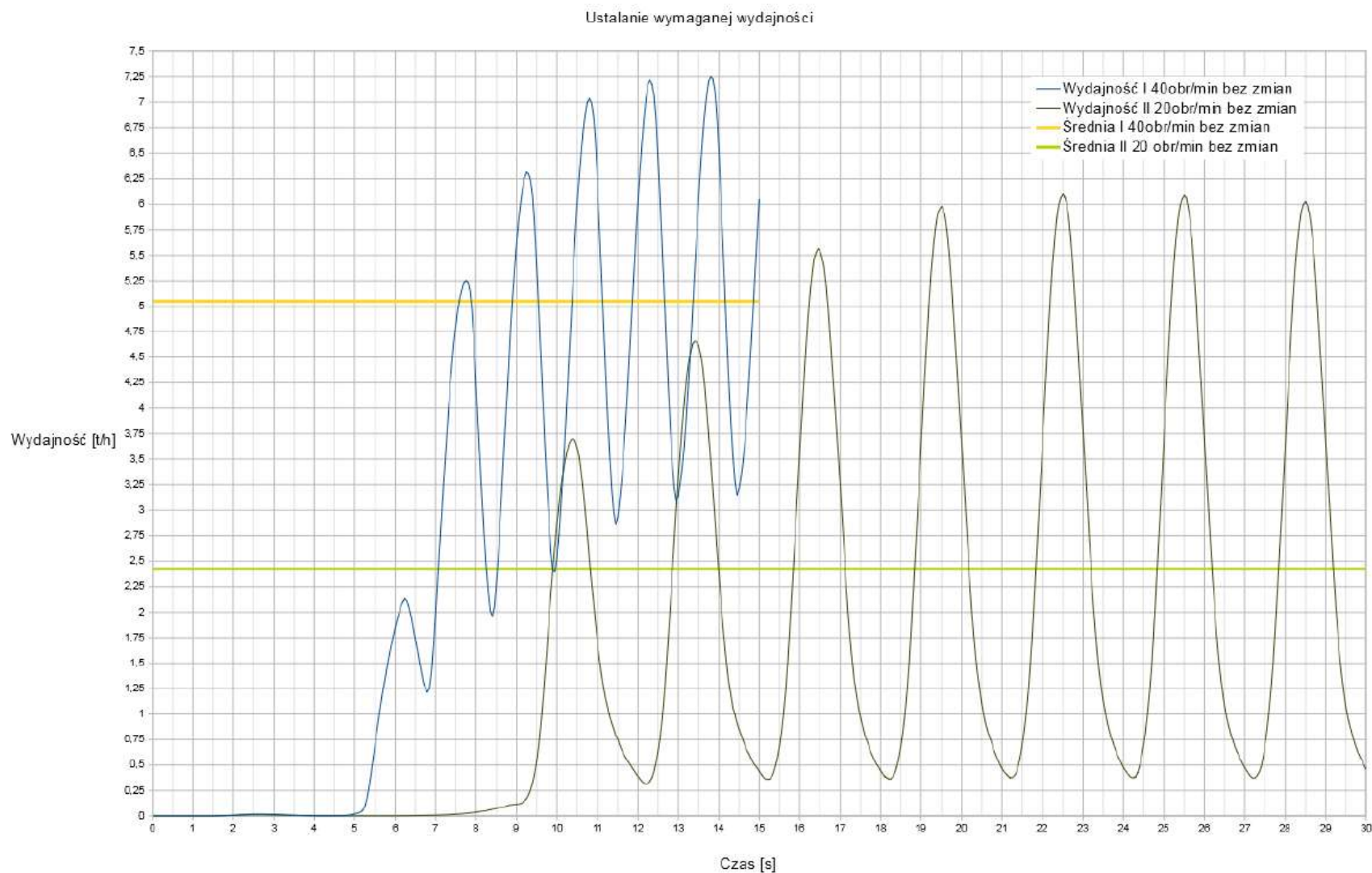


wykres wydajności chwilowej układu dozującego: kolor czarny – przed modyfikacją, niebieski – po modyfikacji.

Zespół dozujący: po modyfikacji geometrii

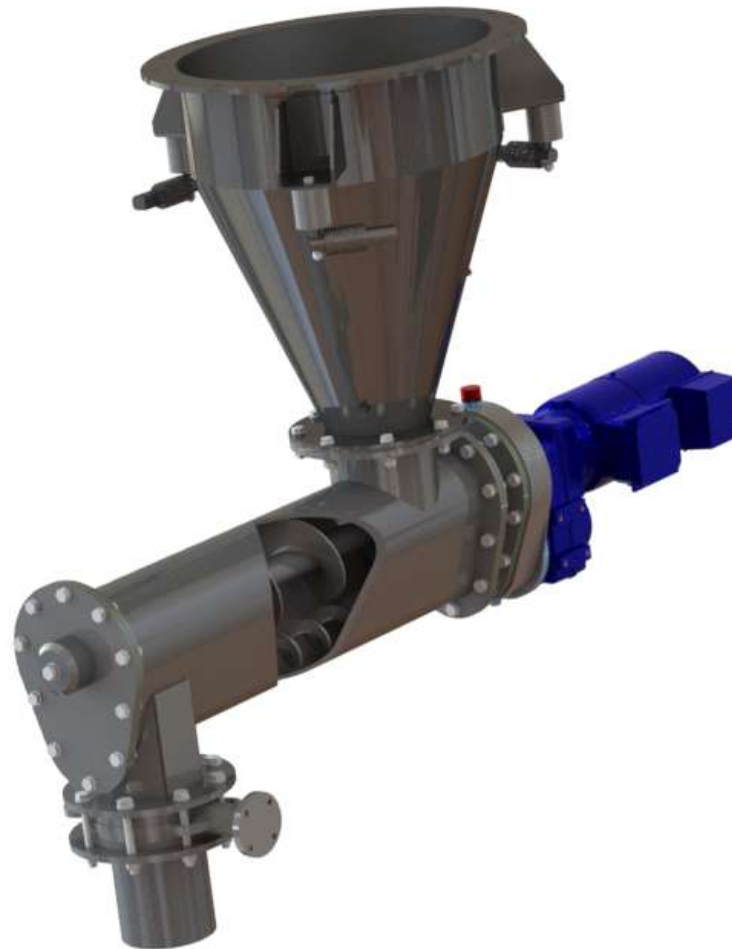


Szerokość zakresu dozowania a jego dokładność

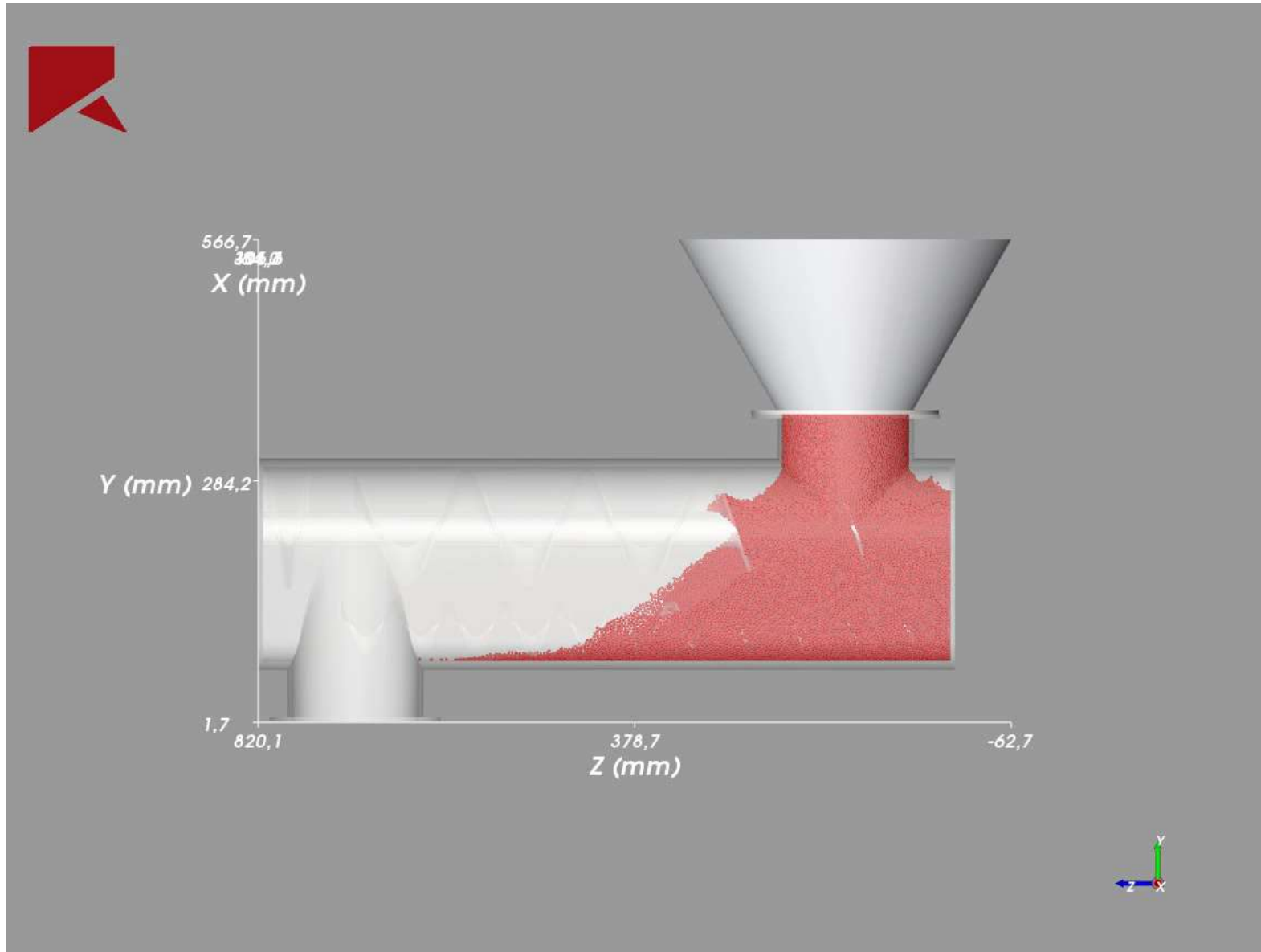


Pulsacje dozowania w zależności od obrotów dozownika (wydajności)

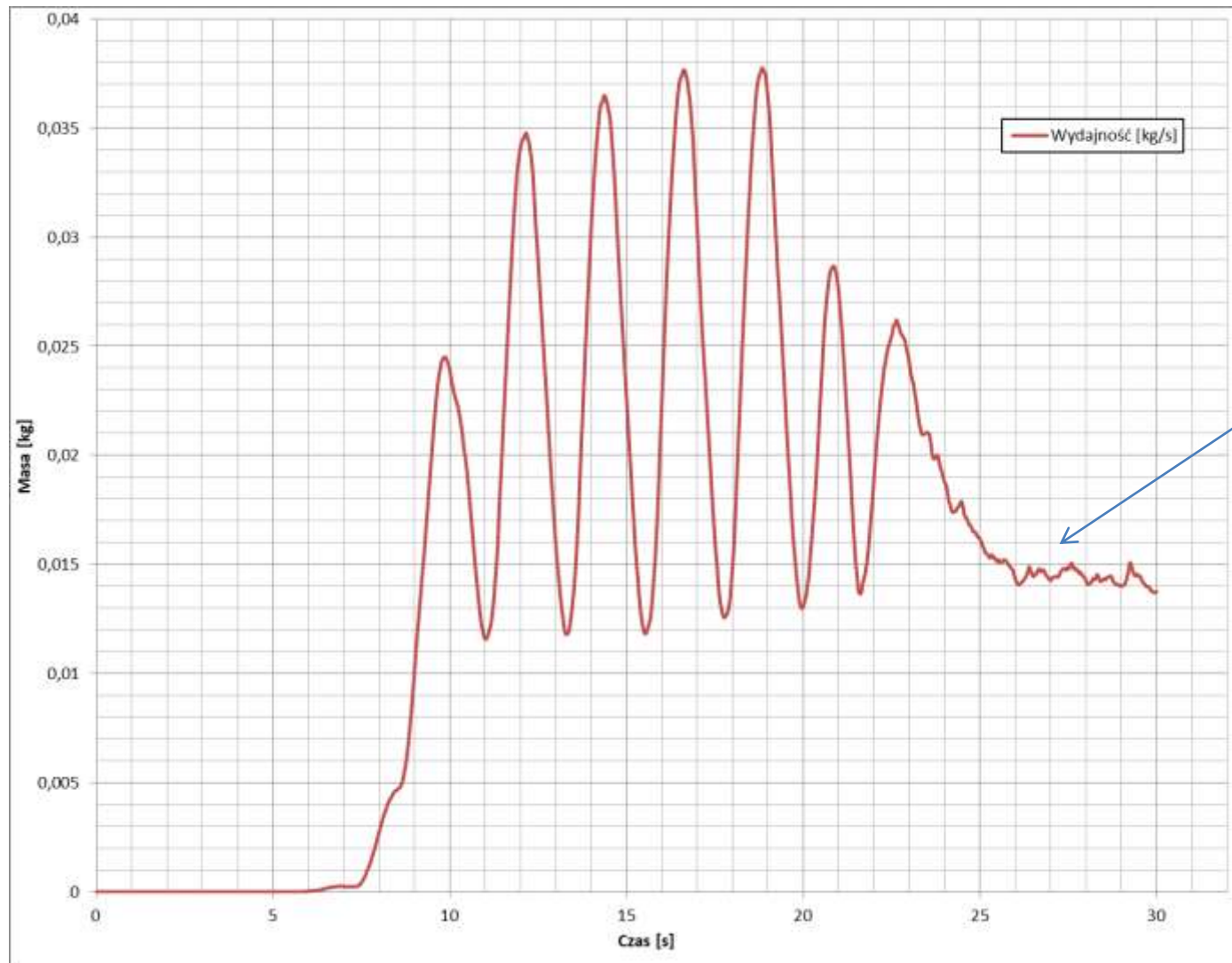
Dozownik hybrydowy: dwuzakresowość pracy



Dozownik hybrydowy: dwuzakresowość pracy



Dozownik hybrydowy: dwuzakresowość pracy



*Moment przejścia na
dozowanie dolnym
ślimakiem*

Mobilne układy dozujące sorbent

Nowe wyzwania dla układów oczyszczania spalin:

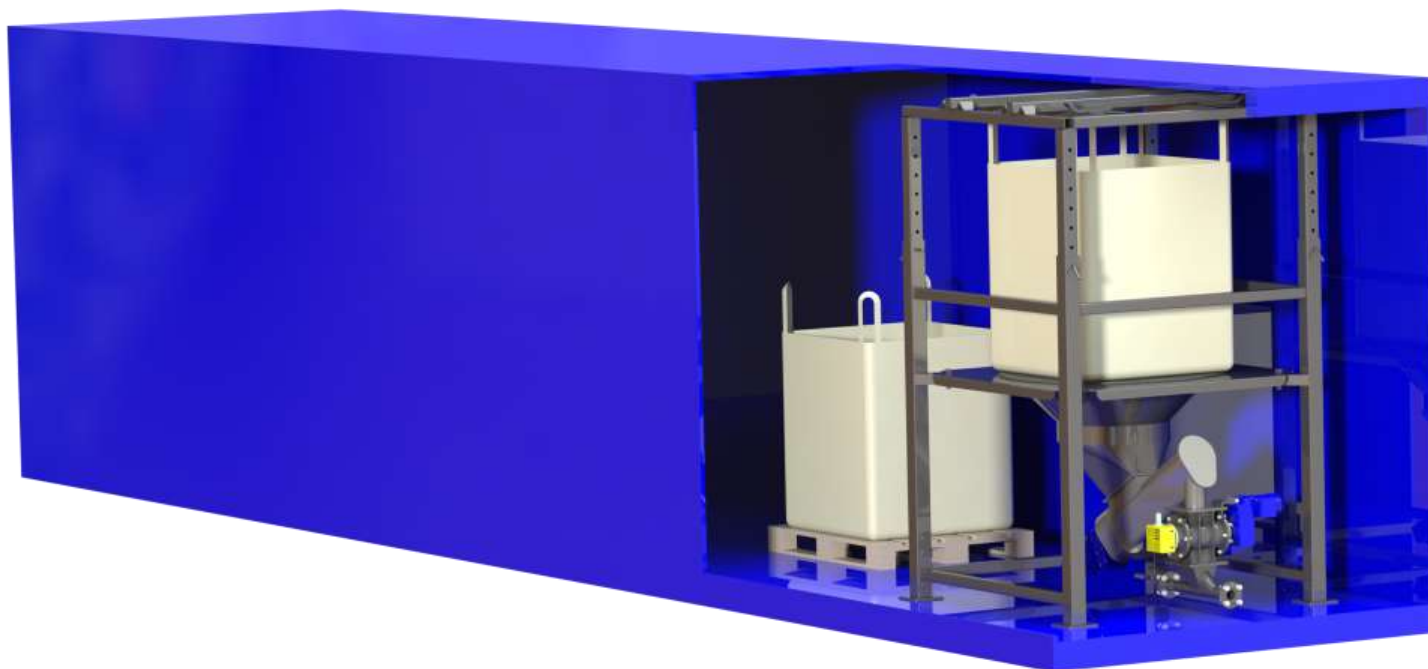
- elastyczność układów, pozwalająca na zmianę stosowanych sorbentów, ich ilości i miejsca podawania
- mobilność zestawów dozujących, zwłaszcza dla elektrowni szczytowych i elektrociepłowni
- możliwość wynajmu zestawów dozujących lub zakontraktowania zestawu dozującego w cenie sorbentu

Odpowiedzią stają się kontenerowe stacje dozujące, z przestrzenią magazynową wewnątrz nich lub w osobnym zbiorniku ponad. Taka kompletna instalacja jest indywidualnie opracowana, prefabrykowana i parametryzowana w zakładzie producenta, a czas jej instalacji jest ograniczony do kilku godzin.

Główne zastosowanie:

- wapno hydratyzowane
- bikarbonat sodu
- węgiel aktywny
- mieszanki dedykowane dla konkretnej instalacji

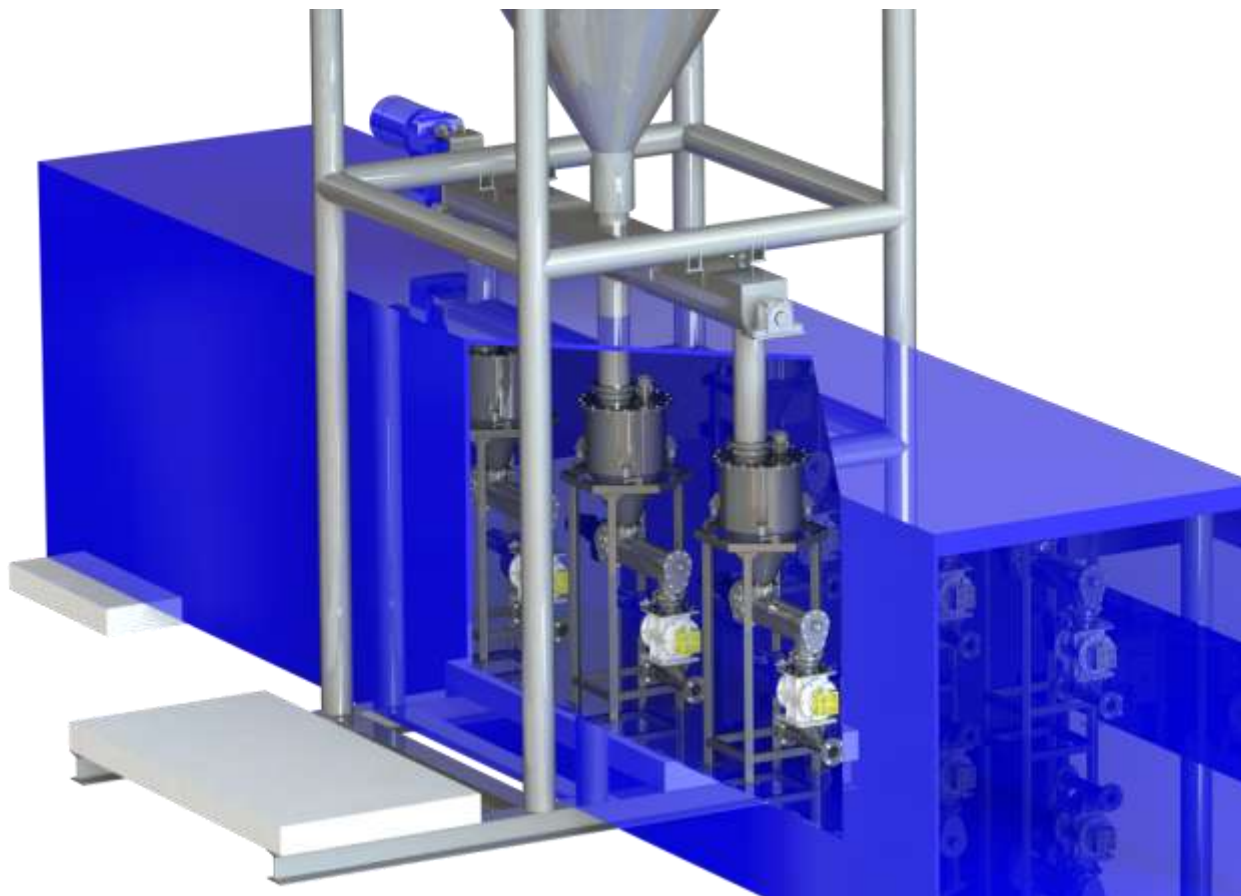
Mobilne układy dozujące sorbent



Wersja z magazynem wewnętrznym na 10-12 worków big-bag

- załadunek na stację dozującą wewnętrznym półelektrycznym wózkiem widłowym
- możliwość powiązania z systemem monitoringu spalin

Mobilne układy dozujące sorbent



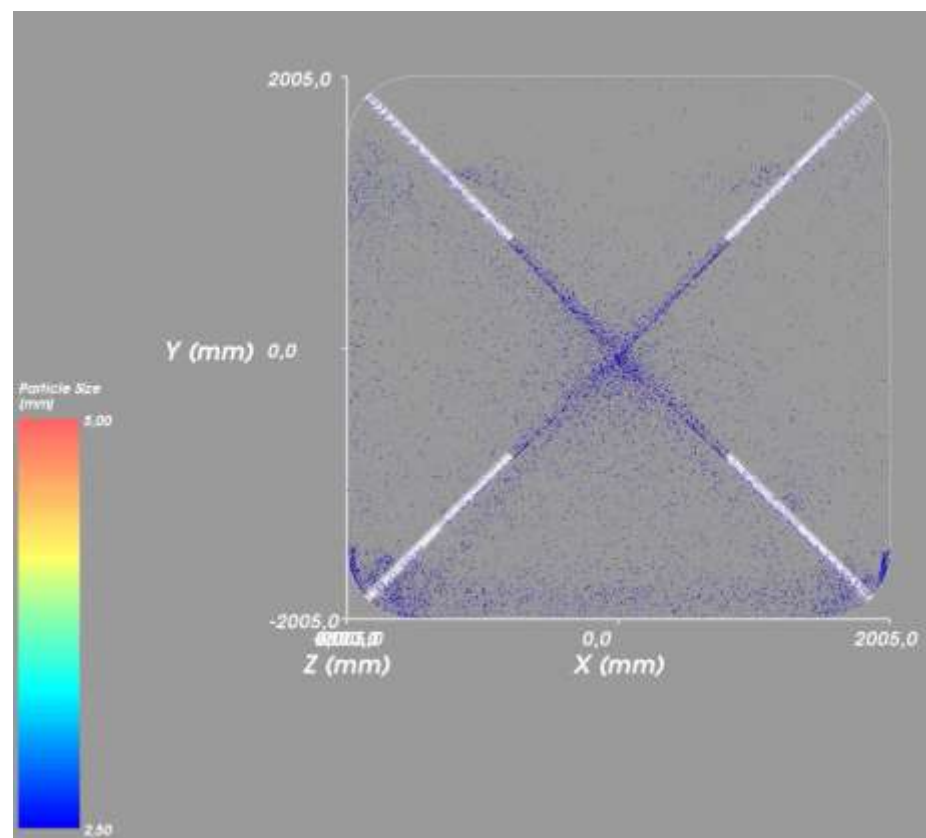
Wersja ze zbiornikiem magazynowym ponad kontenerem dozującym

- zbiornik na 40-120 m³
- możliwość posadowienia bez fundamentów
- możliwość podawania sorbentu do kilku linii dozujących

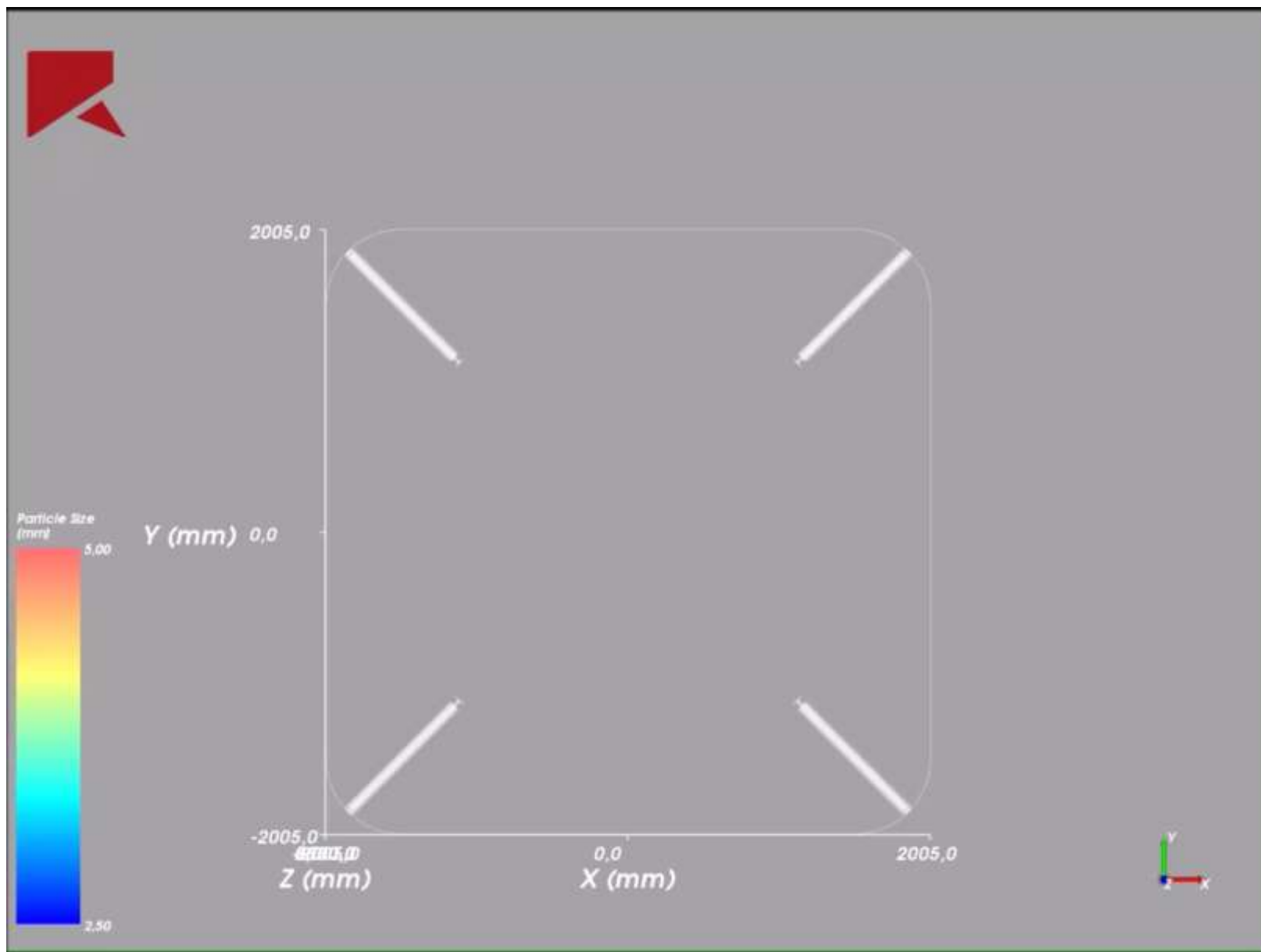
Modelowanie wtrysku sorbentu do kanału spalin

Jednym z najtrudniejszych elementów instalacji dozowania sorbentów pozostaje miejsce ich podania do strumienia spalin. W kanale występują zawirowania i różne prędkości przepływu gazów, co ma bardzo duży wpływ na kontakt spalin z sorbentem oraz stopień jego reakcji i wynikową substancję składową materiałów UPS.

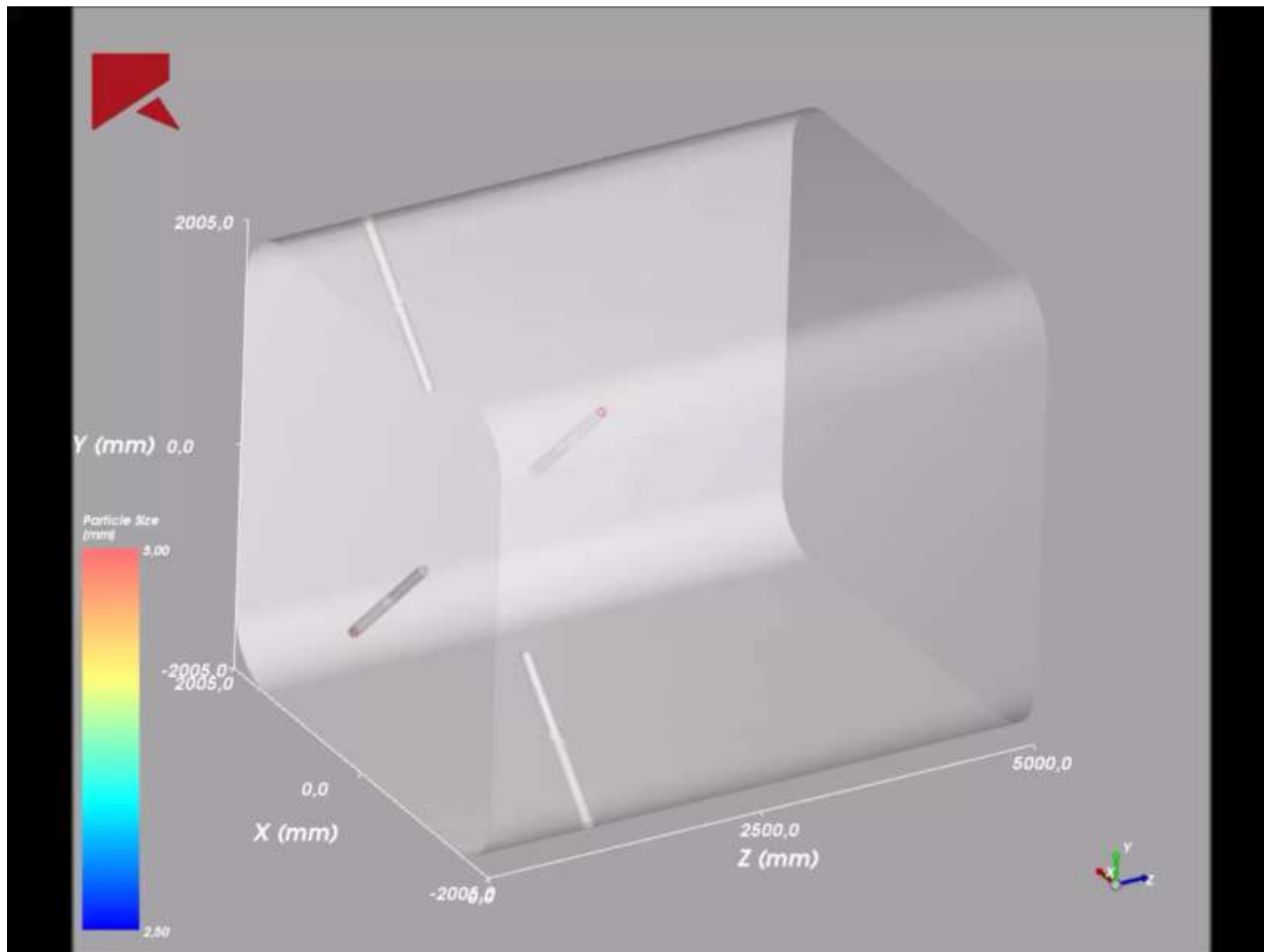
Jedynym sposobem skutecznego przewidzenia, w jaki sposób sorbent będzie rozchodził się w gazie, są symulacje łączone CFD + DEM. Dzięki modyfikacjom geometrii dysz i indywidualnemu projektowaniu instalacji wtryskującej sorbent można uzyskać najbardziej pożądany z punktu widzenia procesu efekt.



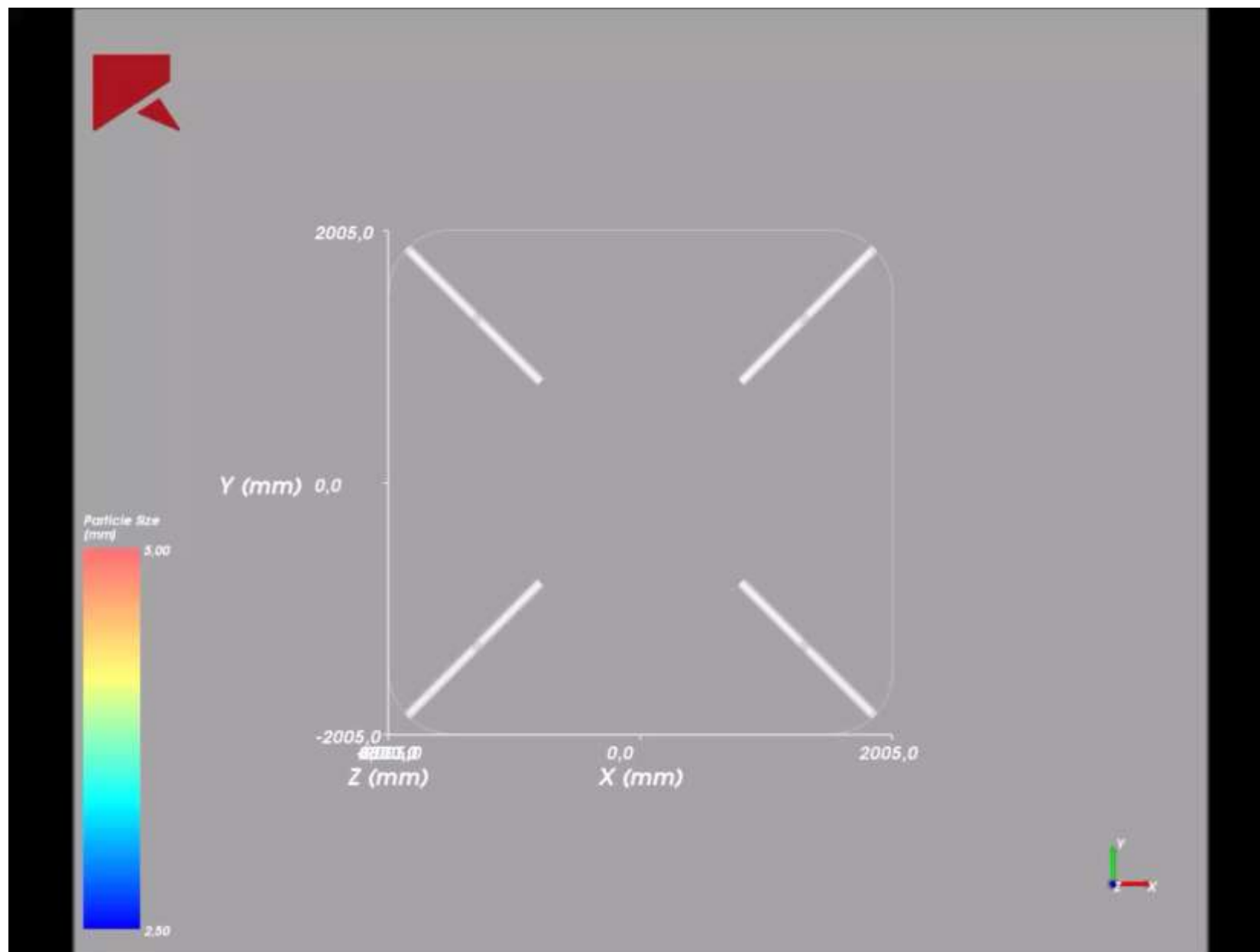
Modelowanie wtrysku sorbentu do kanału spalin



Modelowanie wtrysku sorbentu do kanału spalin



Modelowanie wtrysku sorbentu do kanału spalin

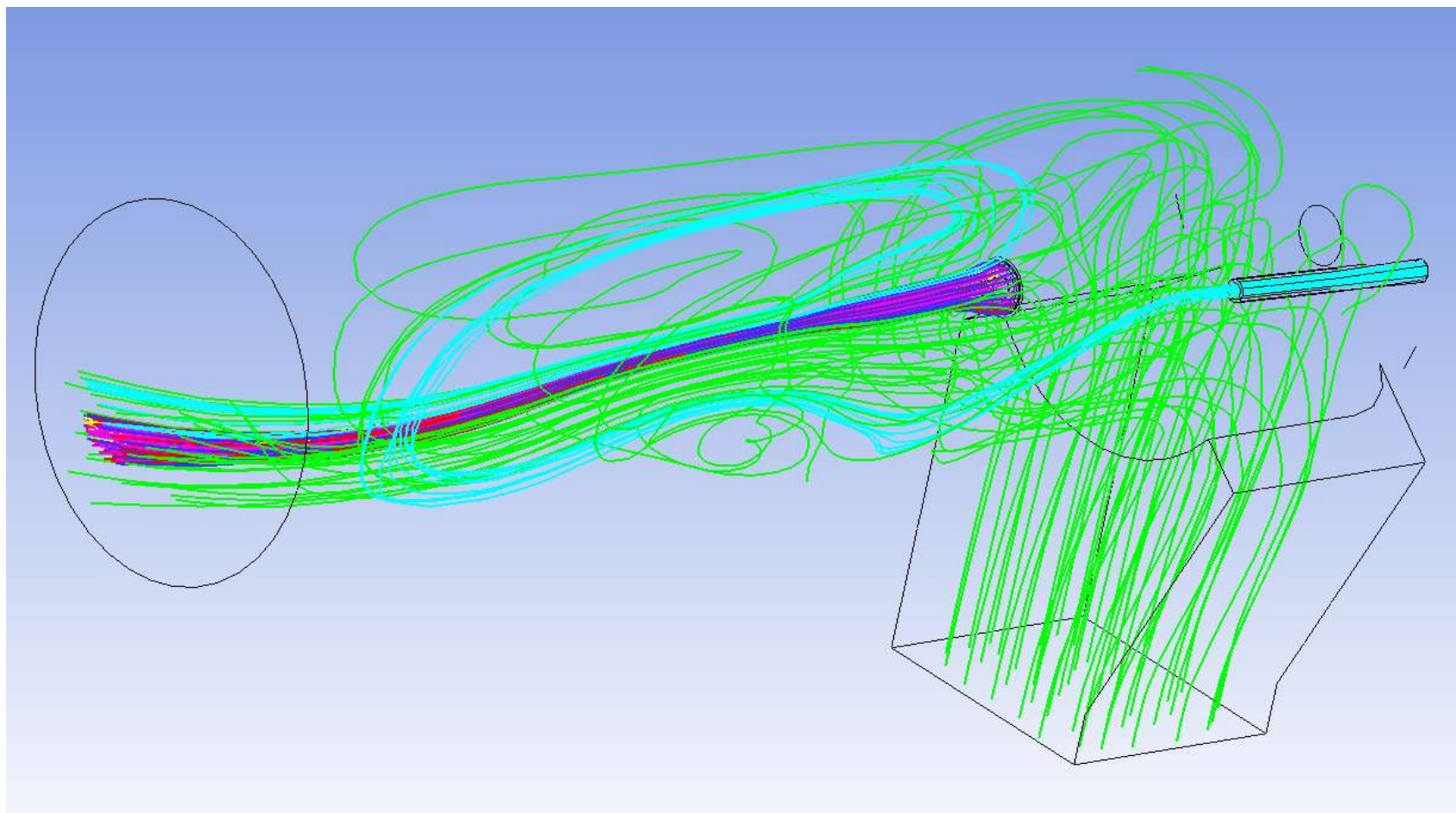


**Badanie podawania
paliw RDF
do pieca obrotowego**

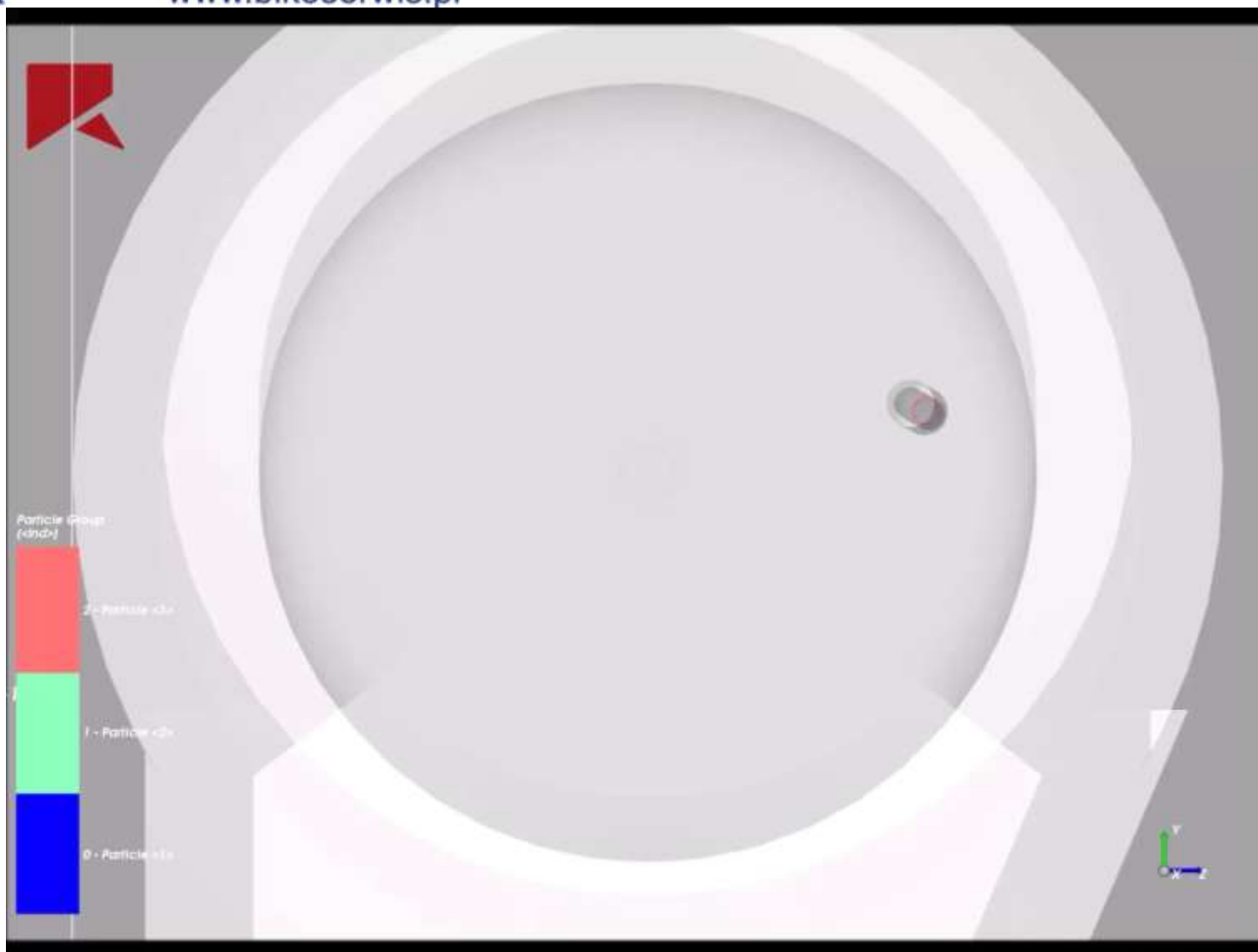


Z uwagi na parametry procesowe jest niezwykle istotne, aby podawane paliwa trafiały w odpowiednią przestrzeń pieca w celu całkowitego ich spalania. Dotychczasowe próby polegające na fizycznej zmianie miejsc wprowadzenia lanc, prędkości i kierunku gazów oraz paliw, były czasochłonne i kosztowne. Zespół badawczy BIKO-SERWIS przygotował metodologię symulacji komputerowej zachowania się paliw we wnętrzu pieca w oparciu o powiązane metody badań przepływów gazowych CFD i elementów dyskretnych DEM.

Badanie podawania paliw RDF do pieca obrotowego

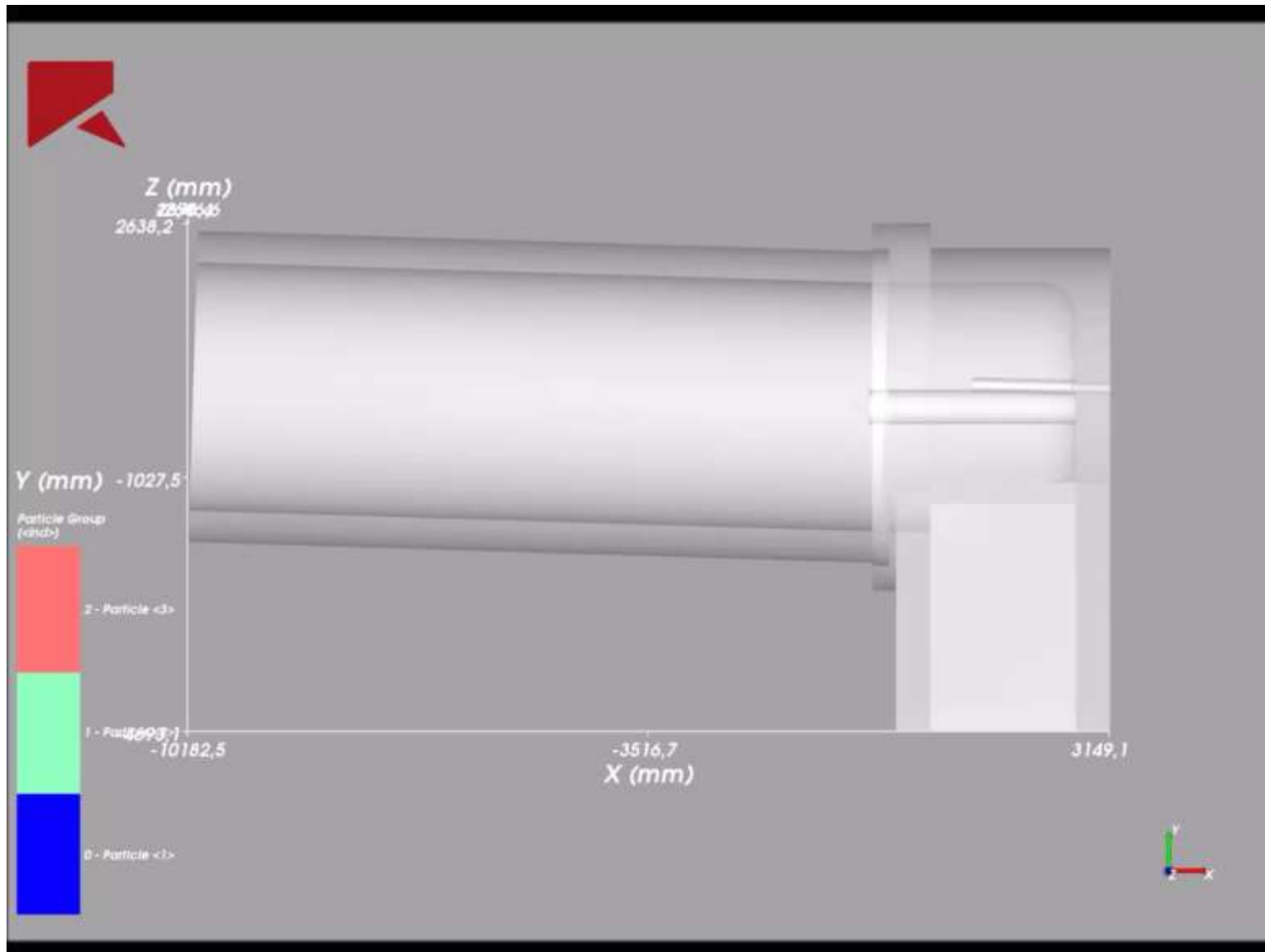


Na pierwszym etapie badań określono kształt 3D pieca i wlotów oraz określono przepływy gazowe z każdego źródła. Następnie zostały wykonane badania przepływów CFD.

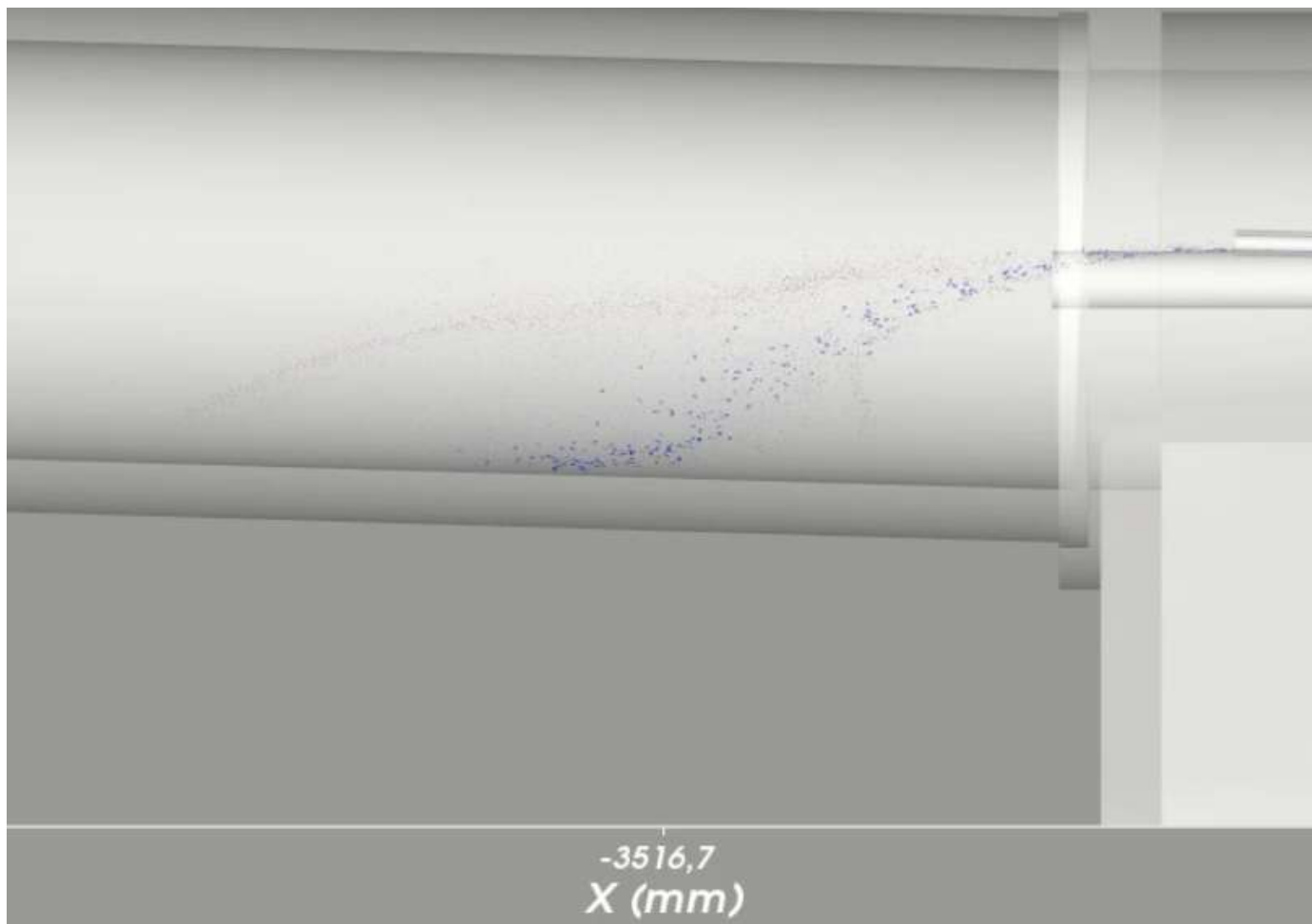


Kolejną częścią prac badawczych było wygenerowanie sił pochodzących od strumieni gazów i ich import do symulacji zachowania się materiałów sypkich przy pomocy metody DEM.

Badanie podawania paliw RDF do pieca obrotowego



**Badanie podawania paliw RDF
do pieca obrotowego**



Zaobserwowano rozwarstwienie strumienia paliwa. Cząstki większe opadały na dno pieca w odległości ok. 3.5 m od głowicy, lżejsze ok. 7 m. Cząstki mniejsze były też łatwiej zawirowywane w kierunku środka pieca.

Dziękujemy za uwagę



Granulacja

- granulatory rurowe BKPG
- granulatory talerzowe BKDG
- granulatory zbiornikowe BKSG

Przechowywanie

- rękawy załadunkowe BKLS
- silosy BKSS
- zasuwę nożowe BKKG
- rozdrabniacze brył BKLC
- wspomaganie rozładunku BKDU
- stacje załadunku i rozładunku big-bagów BKBS

Odpylenie

- filtry odpylające BKDF
- odpylacze patronowe BKDC

Dozowanie

- dozowniki celkowe BKR V
- dozowniki zbiornikowe BKBD
- dozowniki ślimakowe BKSD

Transport

- przenośniki ślimakowe BKSC
- elewatory kubełkowe BKBE
- transport pneumatyczny – inżektory BKPI
- ryny aeracyjne BKAS
- przenośniki taśmowe BKBC

Mieszanie

- mieszalniki fluidalne BKFM
- mieszalniki ślimakowe BKSM
- mieszalniki porcjowe BKBM