



BIKO POWDER TECHNOLOGIES

Mobilne zestawy dozujące sorbent i inne sypkie reagenty

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



Nowe standardy BAT emisji a instalacje dozowania sorbentów

- 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

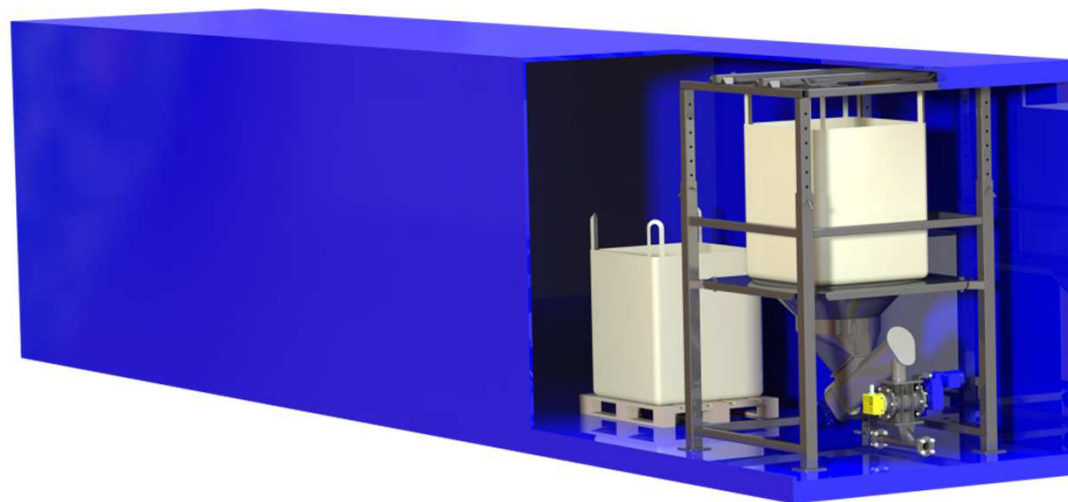
Wyzwania dla układów oczyszczania spalin

- 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



Mobilne układy dozujące sorbent

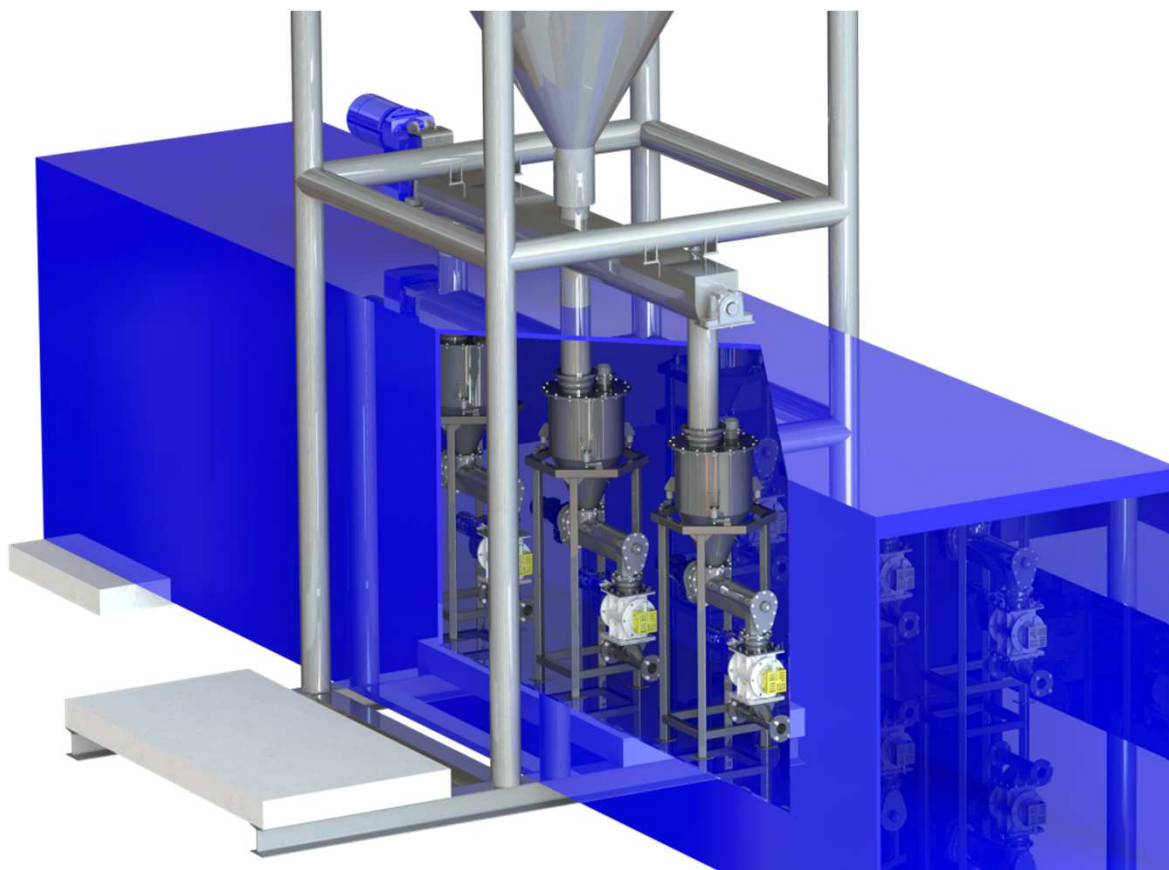
Odpowiedzią stają się kontenerowe stacje dozujące, z przestrzenią magazynową wewnątrz nich lub w osobnym zbiorniku ponad. Taka kompletna instalacja jest indywidualnie opracowana, prefabrykowana i parametryzowana w zakładzie producenta, a czas jej instalacji jest ograniczony do kilku godzin.



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

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

Mobilne układy dozujące sorbent



Główne zastosowanie:

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

Wersja ze zbiornikiem magazynowym ponad kontenerem dozującym

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

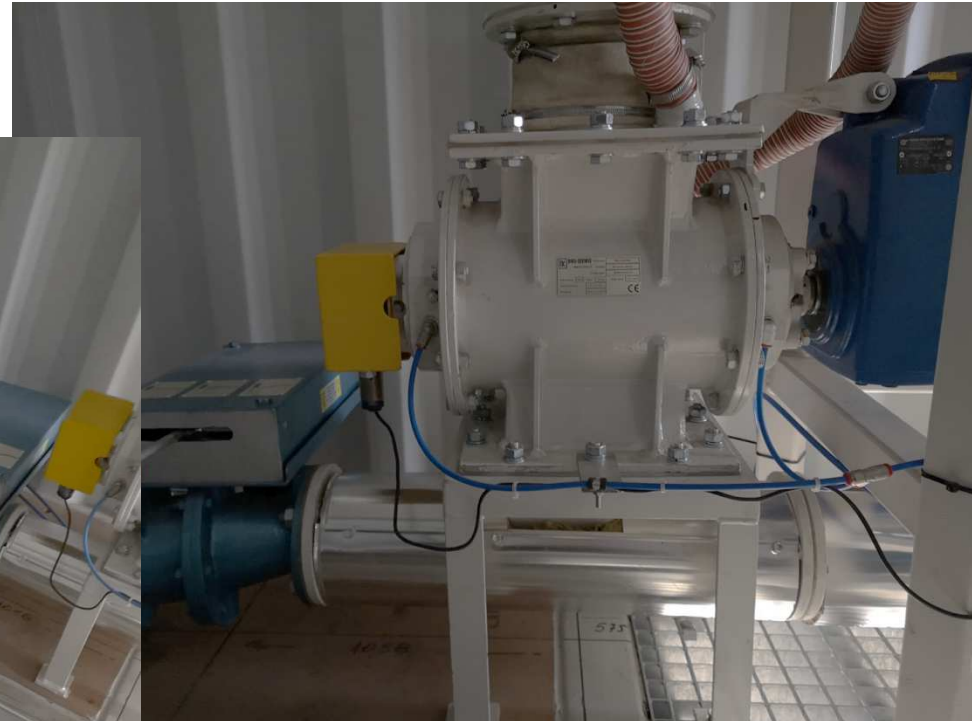
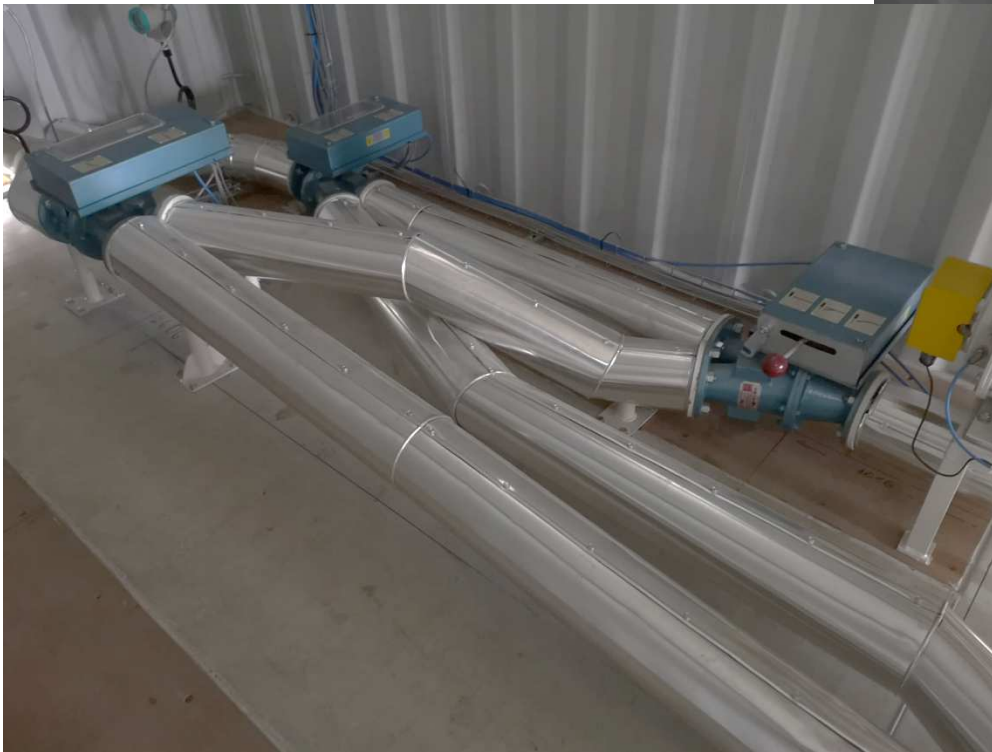
Mobilne układy dozujące sorbent



Realizacja dla układu bazującego na wodorotlenku wapna

- dwie linie dozujące
- wymiennosc układów dozowania, możliwość pracy na obu liniach z jednego dozownika
- przygotowanie powietrza transportowego

Mobilne układy dozujące sorbent



Realizacja dla układu bazującego na wodorotlenku wapna

- dwie linie dozujące
- wymiennosc układów dozowania, możliwość pracy na obu liniach z jednego dozownika
- przygotowanie powietrza transportowego

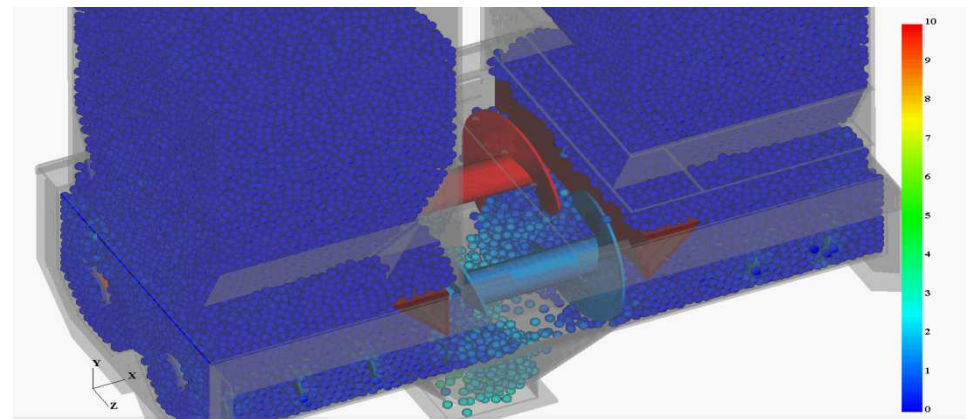
Modelowanie zachowania się cząstek sorbentu w przestrzeni

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

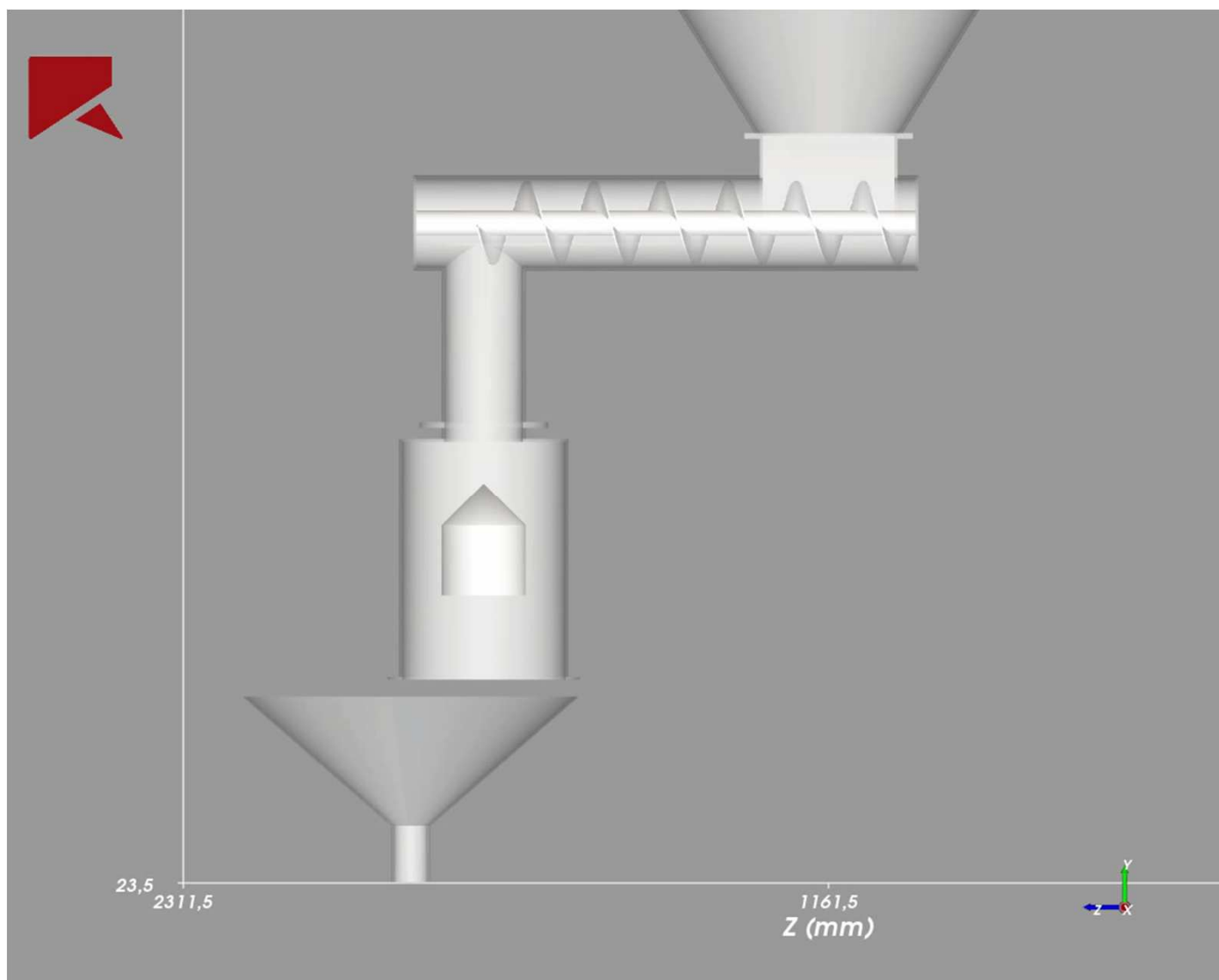
- modelowanie dwuetapowe
- etap I: generowanie sił wywieranych przez gaz
- etap II: symulacje zachowania się cząstek w zależności od sił generowanych przez gaz
- możliwość jedno- lub dwukierunkowej symulacji



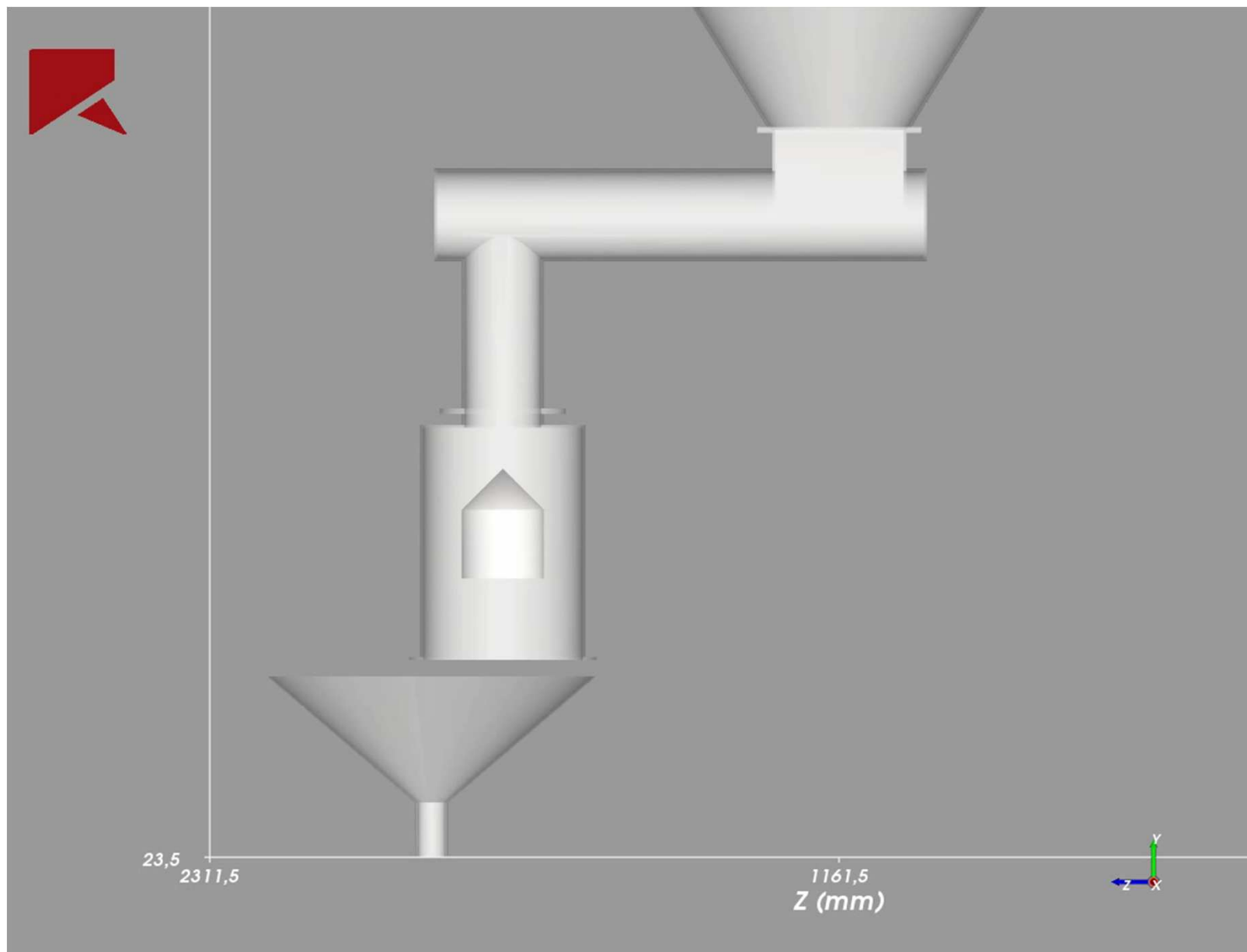
Zespół dozujący: 40 obr./min.

Pulsacja: wada dozowania ślimakowego

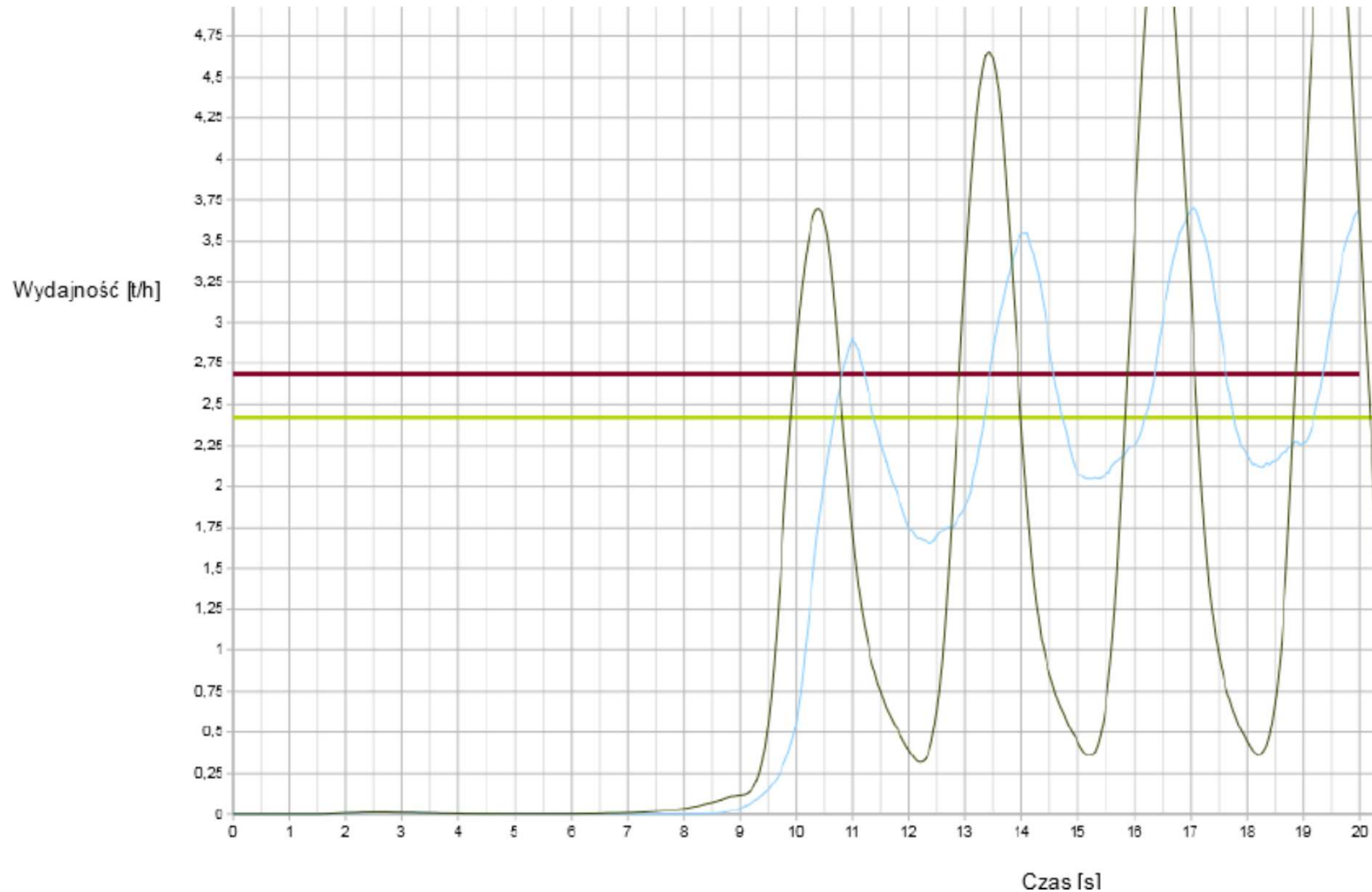
Jedne z najczęściej wybieranych metod dozowania sorbentów są oparte o układy ślimakowe: dozujące lub transportowe. Niestety, obarczone są one dużym błędem, wynikającym z charakteryzującej je pulsacji.



Zespół dozujący: po modyfikacji geometrii

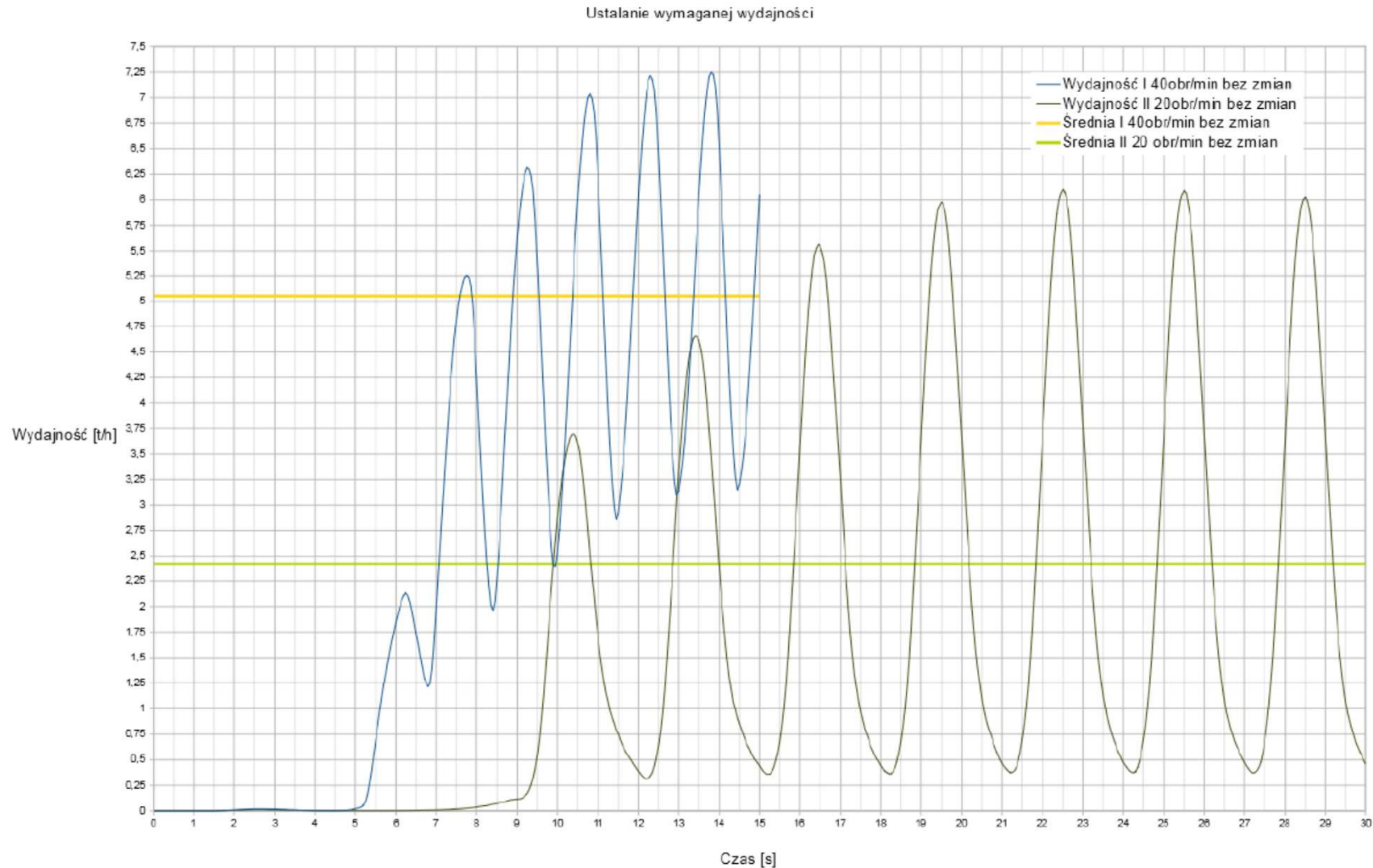


Ślimakowy zespół dozujący



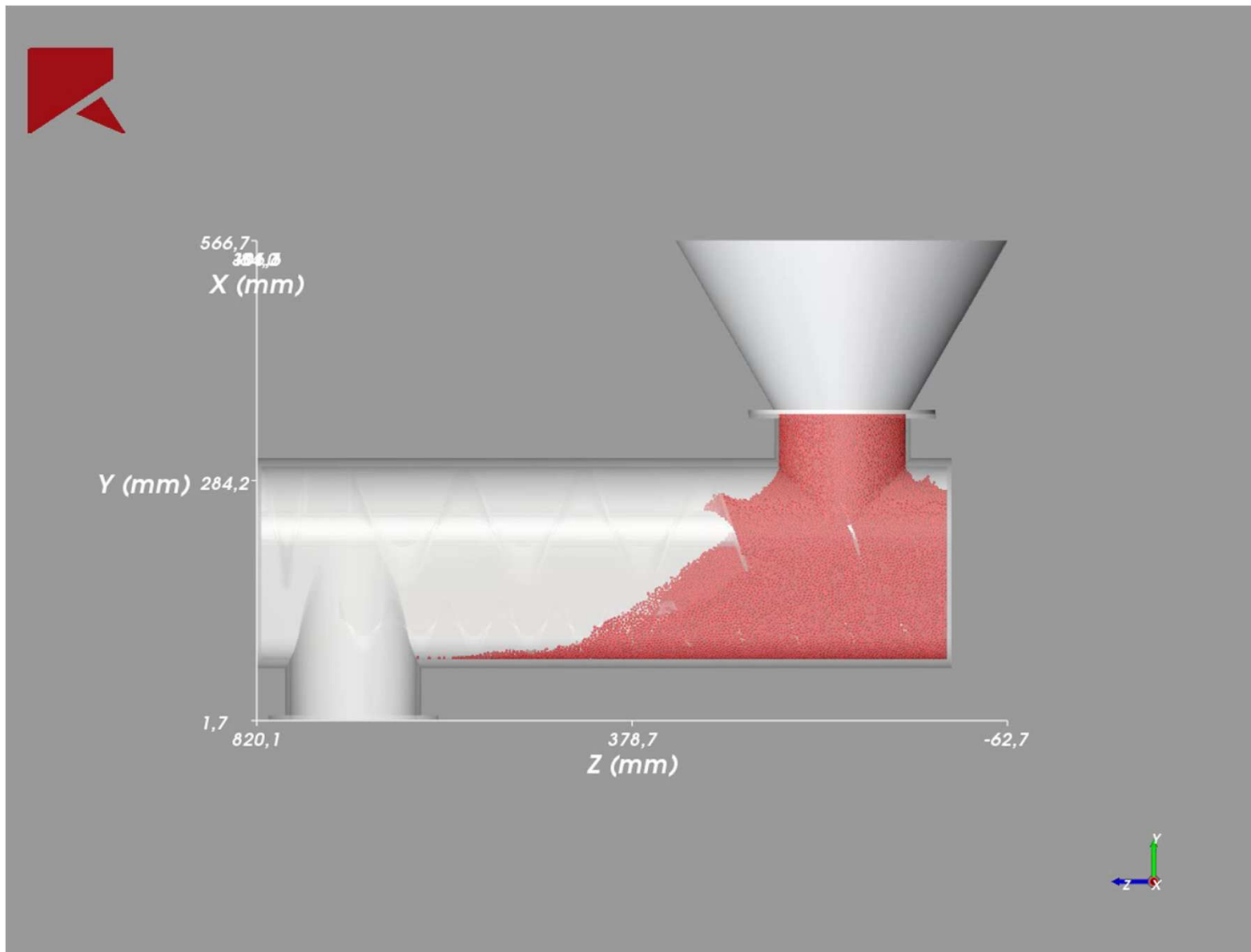
wykres wydajności chwilowej układu dozującego: kolor czarny – przed modyfikacją, niebieski – po modyfikacji.

Szerokość zakresu dozowania a jego dokładność

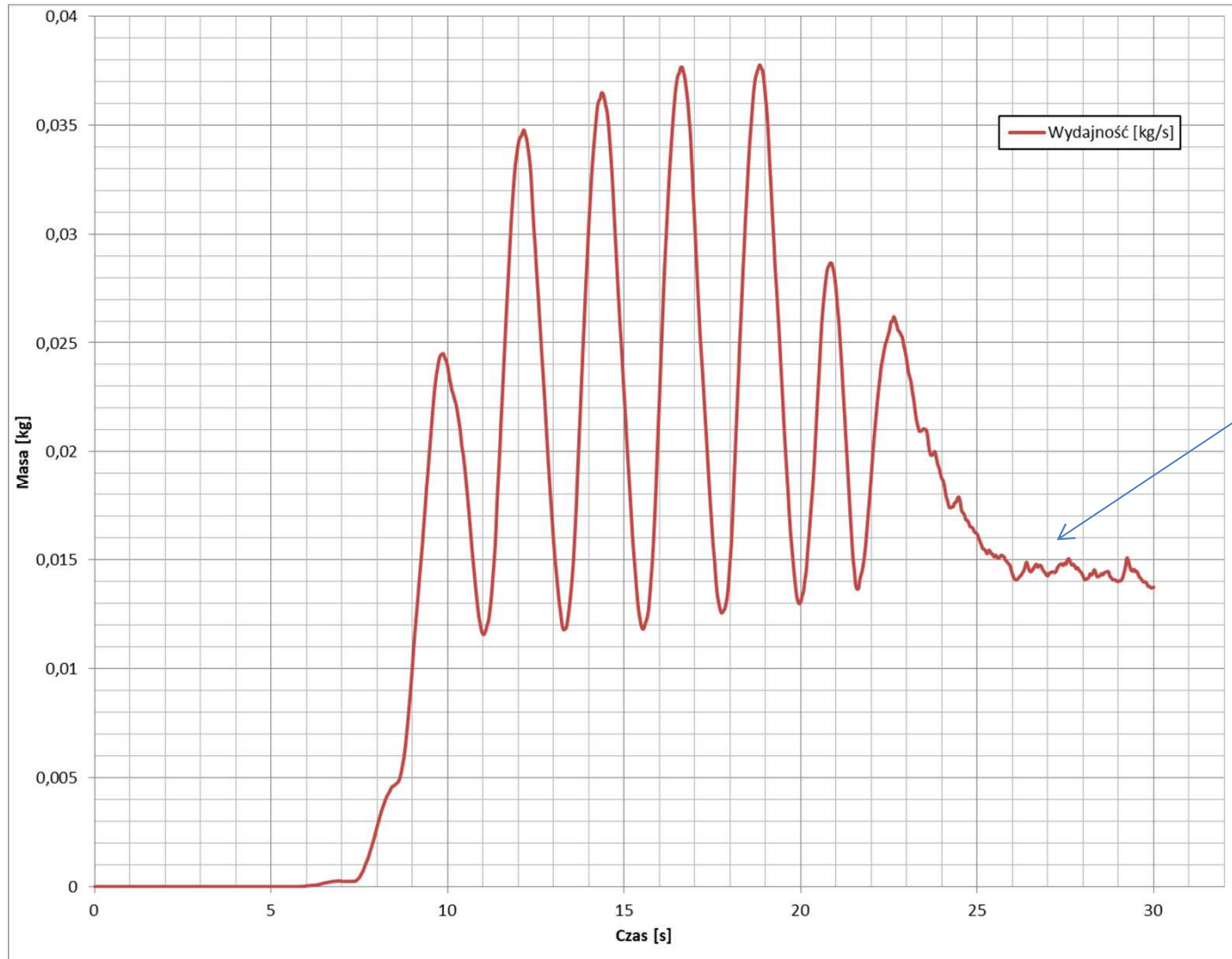


Pulsacje dozowania w zależności od obrotów dozownika (wydajności)

Dozownik hybrydowy: dwuzakresowość pracy

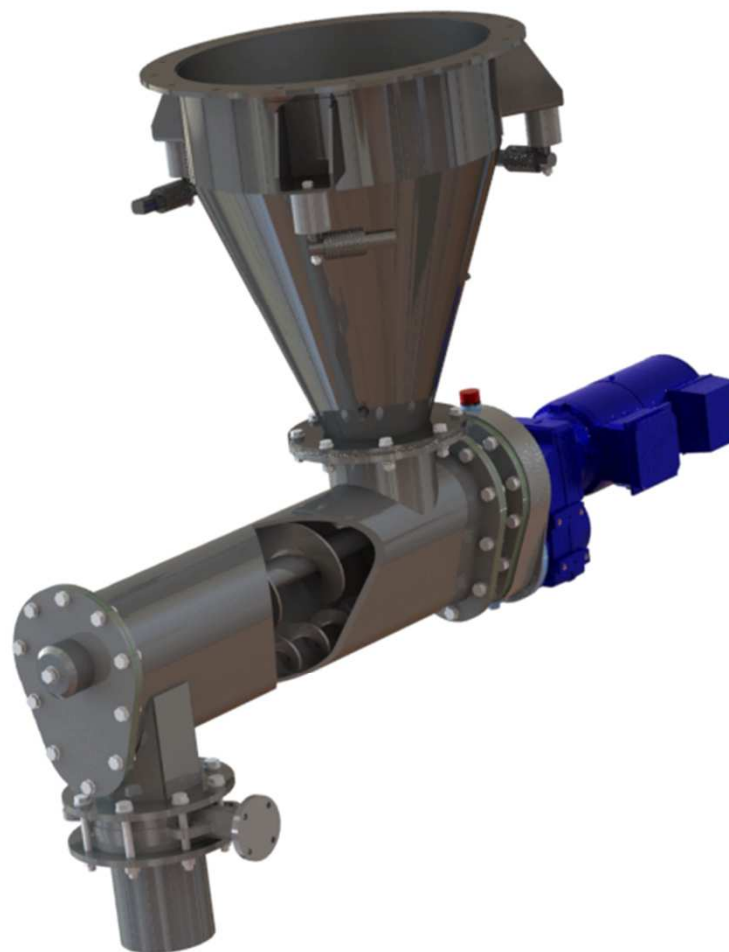


Dozownik hybrydowy: dwuzakresowość pracy



*Moment przejścia na
dozowanie dolnym
ślimakiem*

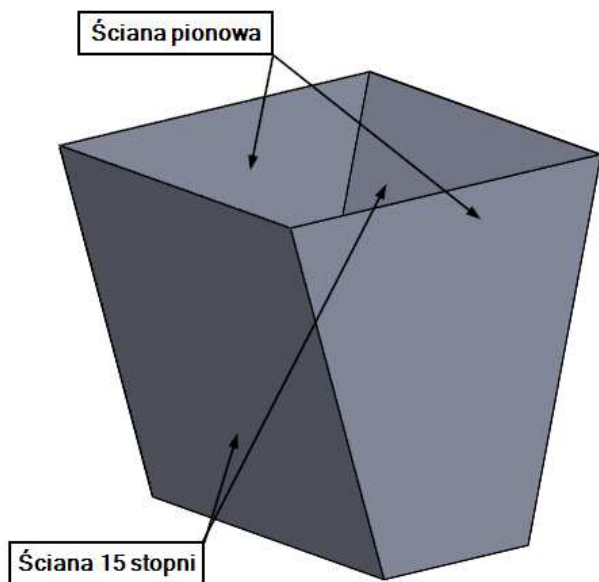
Dozownik hybrydowy: dwuzakresowość pracy



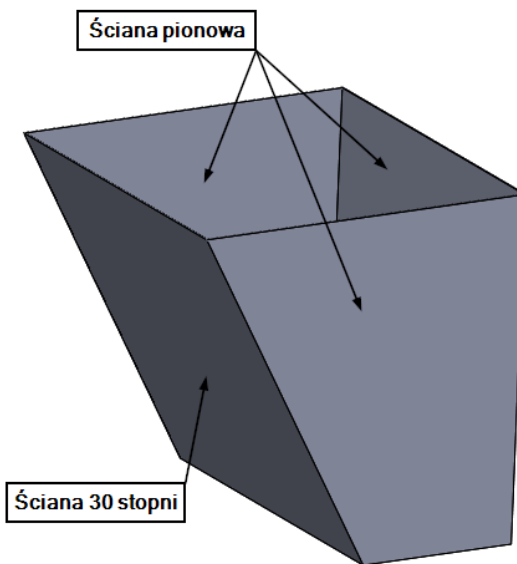
Badanie poprawności dozowania materiału

Przy trudno schodzących materiałach istotny staje się kształt zbiornika dozującego. W ramach badań DEM przeprowadzono symulacje dla różnych przypadków:

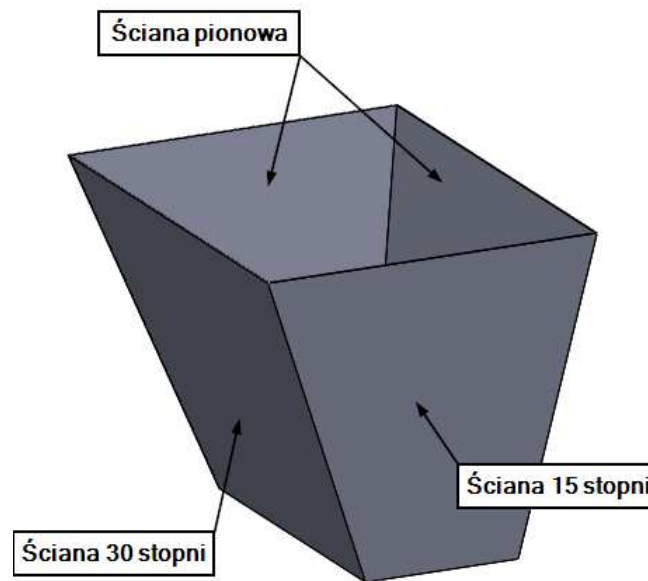
- zmiany kątów geometrii
- wprowadzenie wibracji ultradźwiękowej



15 stopni przeciwległe ściany

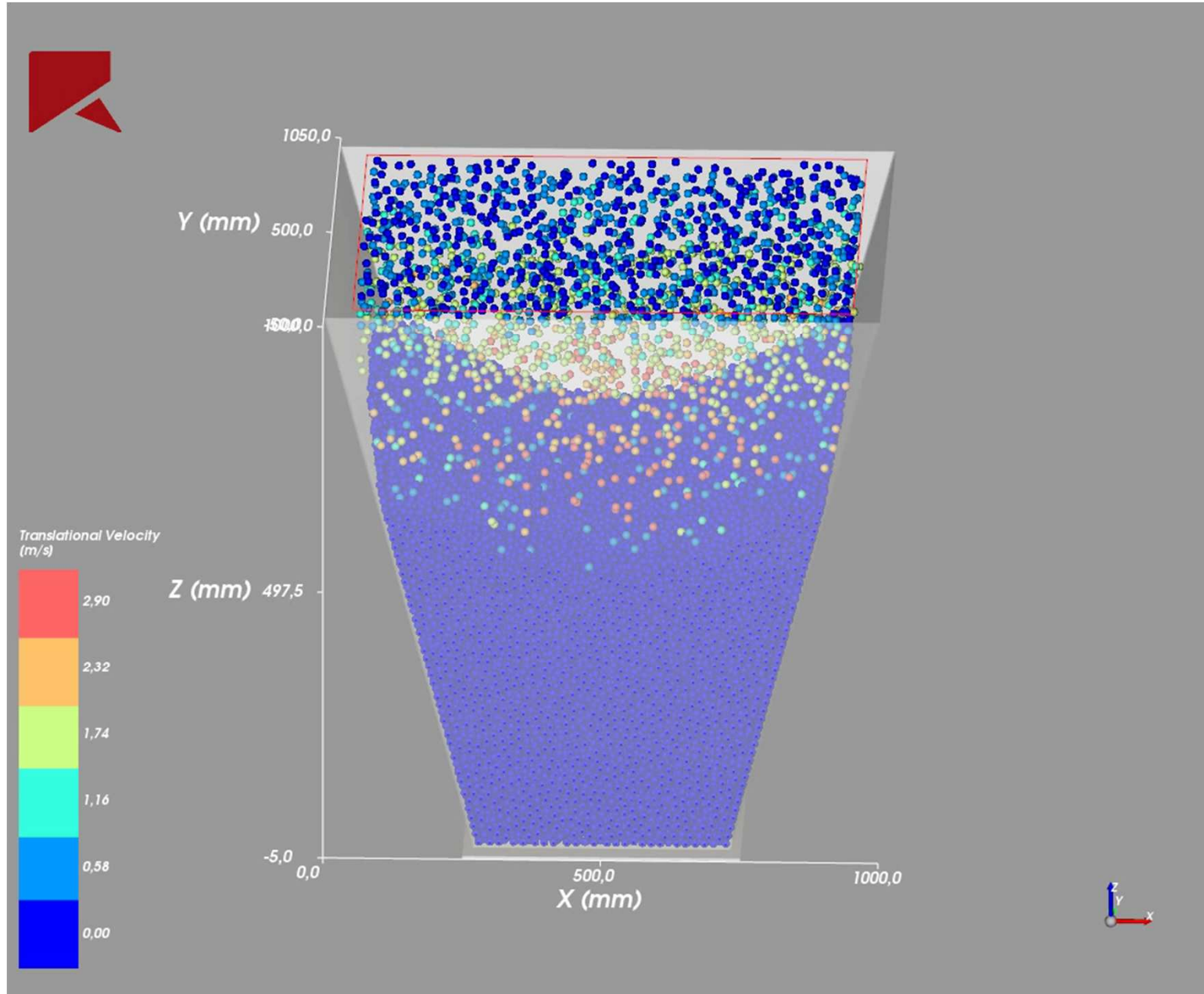


30 stopni jedna ściana

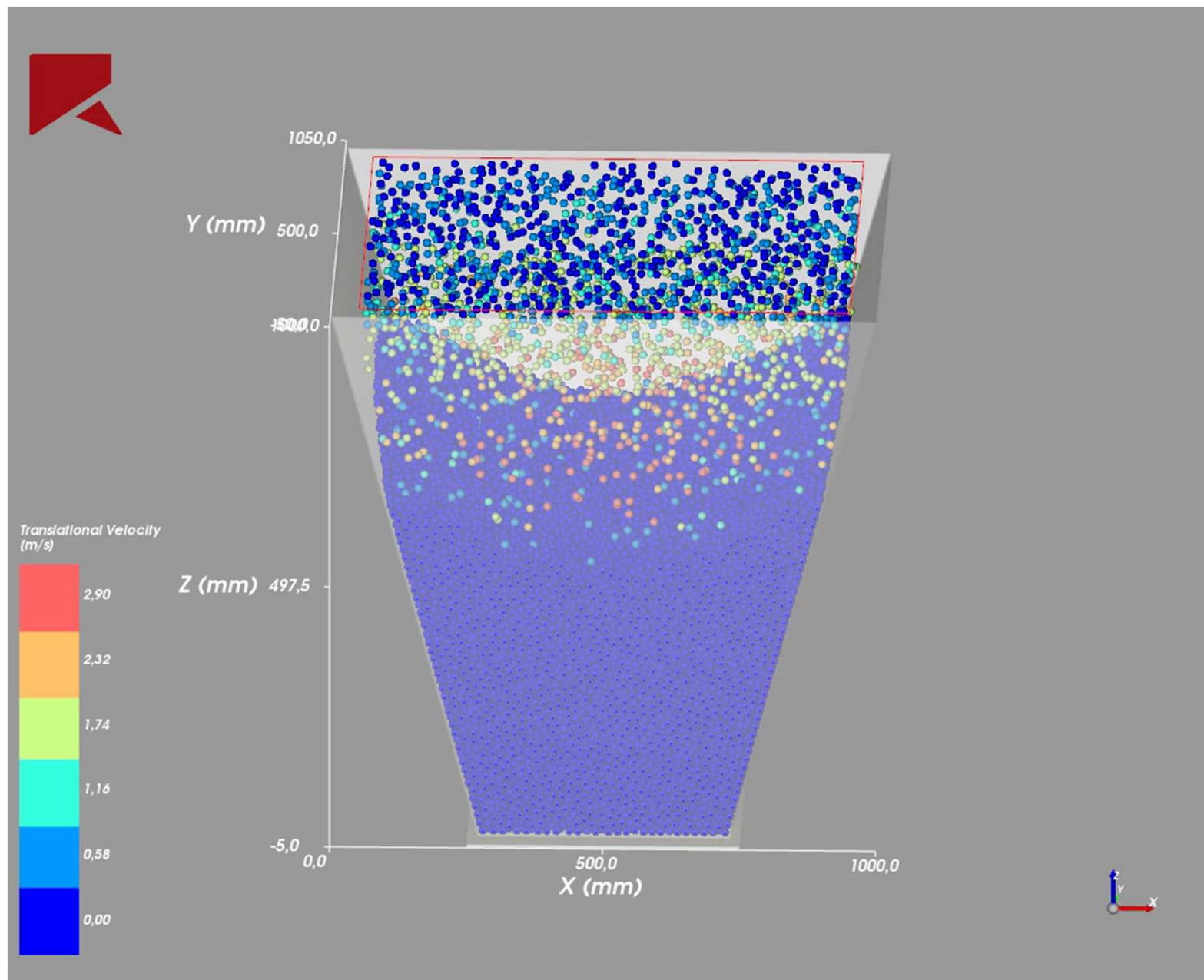


30 i 15 stopni sąsiednie ściany

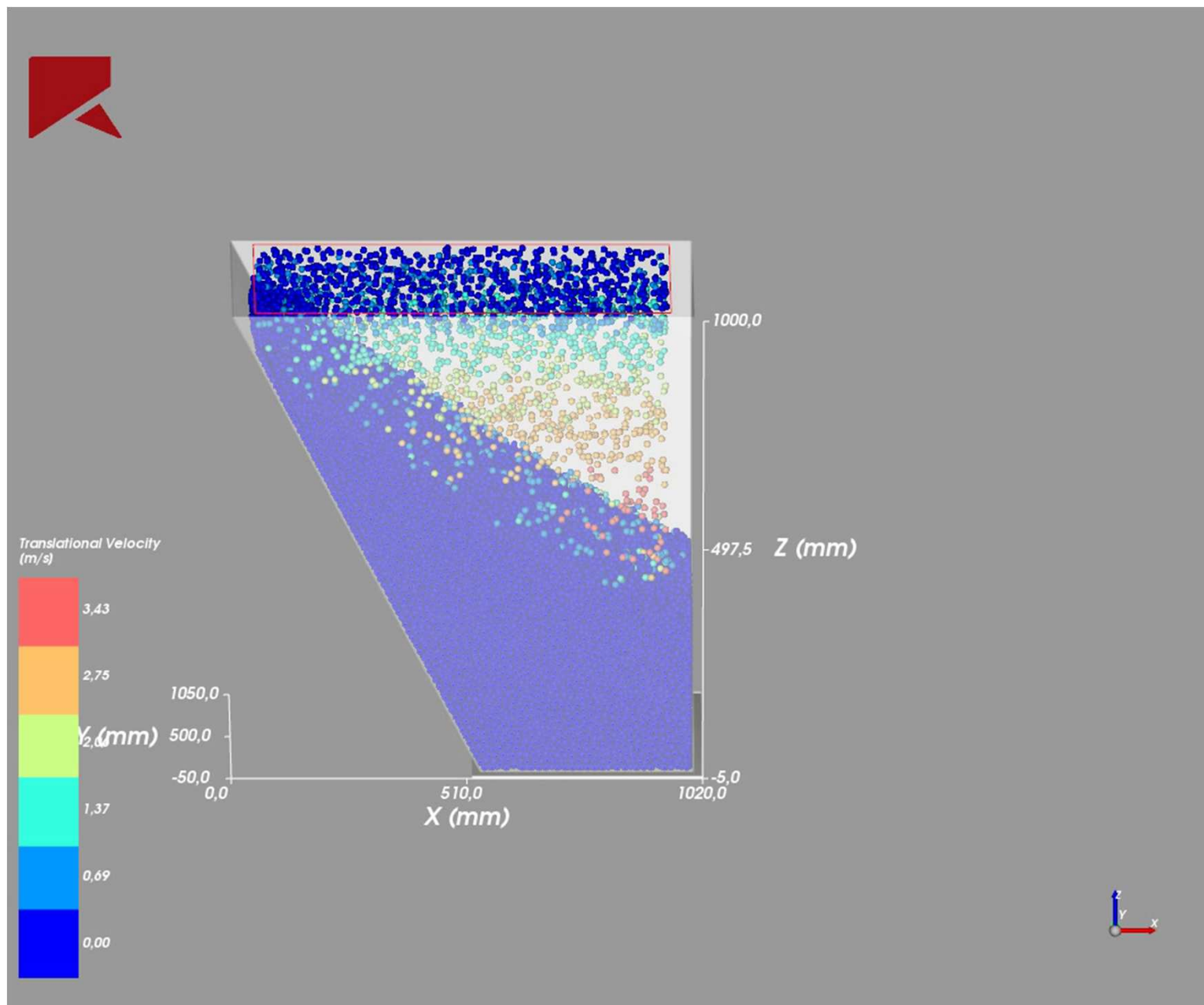
Badanie poprawności dozowania materiału
- przesyp 15/15 st., bez wspomaganie



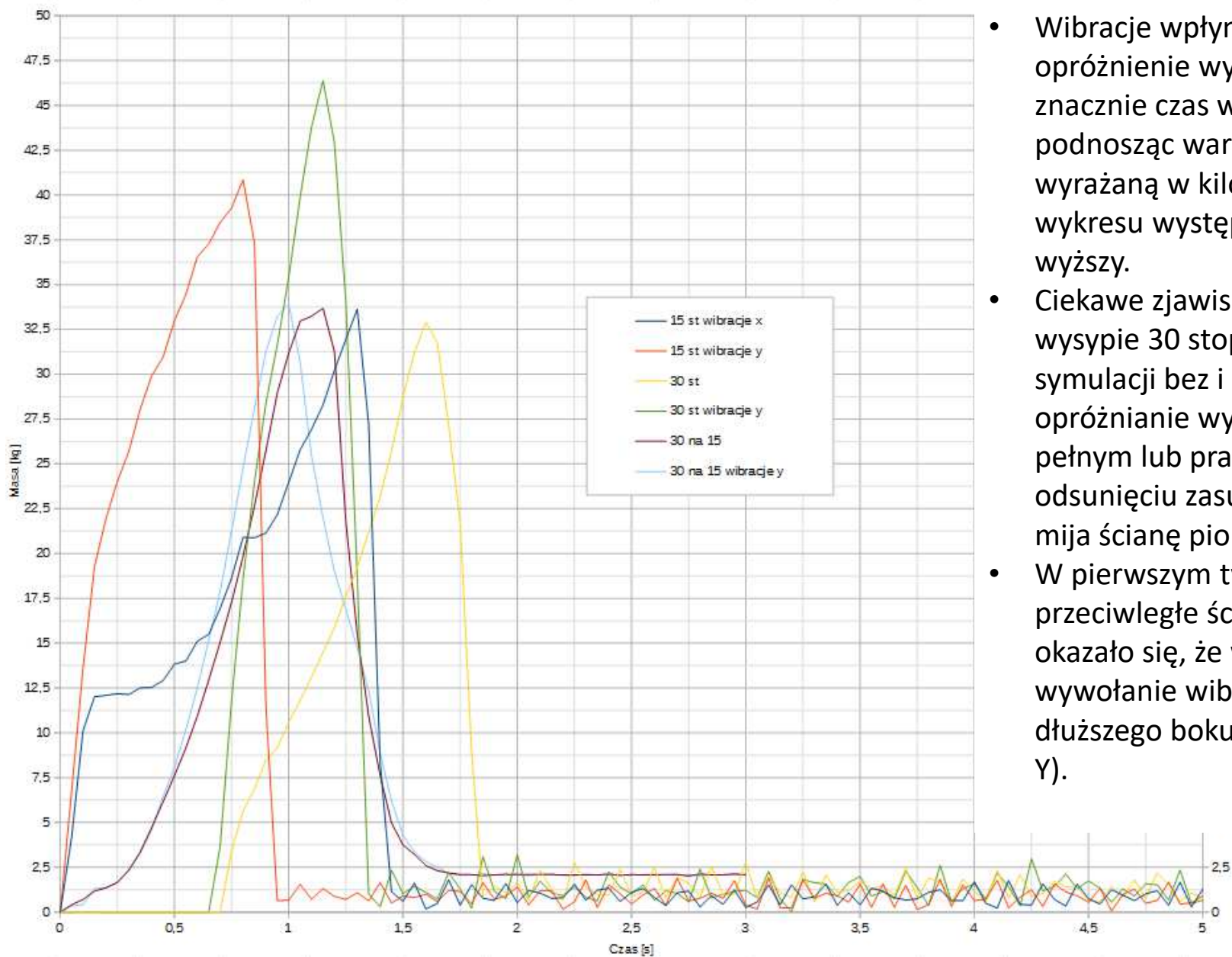
Badanie poprawności dozowania materiału
- przesyp 15/15 st., wspomaganie ultradźwiękami



Badanie poprawności dozowania materiału
- przesyp 30/0 st., wspomaganie ultradźwiękami



Badanie poprawności dozowania materiału

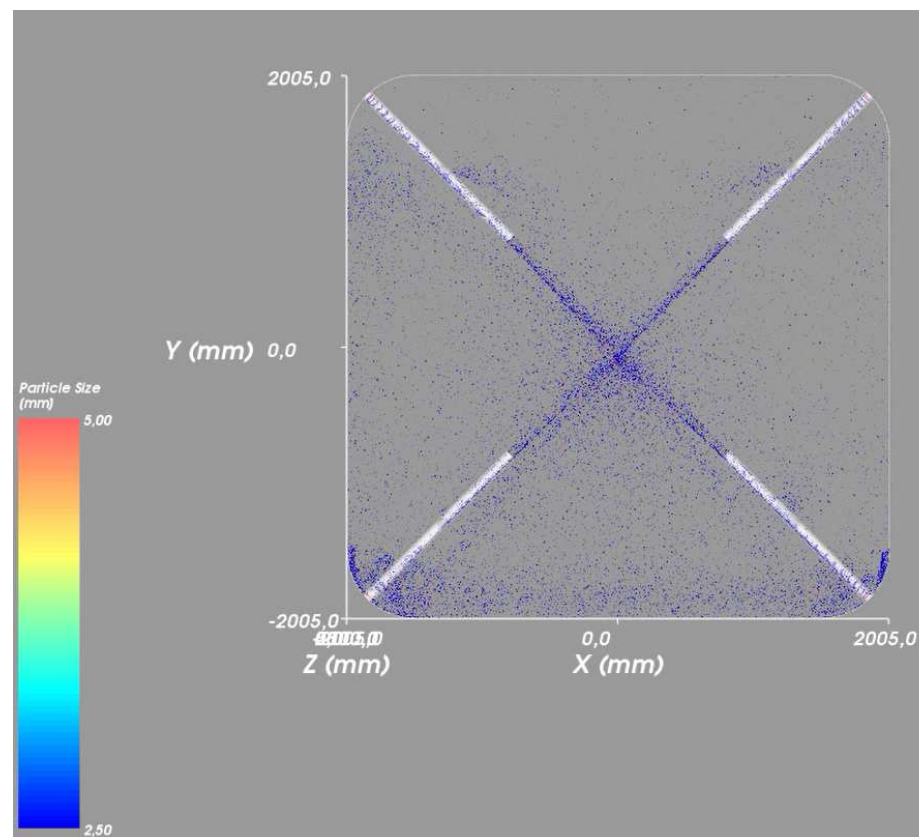


- Wibracje wpłynęły korzystnie na opróżnienie wysypu, przyspieszając znacznie czas wysypu oraz podnosząc wartość szczytową wyrażaną w kilogramach. Szczyt wykresu występuje wcześniej i jest wyższy.
- Ciekawe zjawisko występuje przy wysypie 30 stopni, w przypadku obu symulacji bez i z wibracjami opróżnianie występuje dopiero przy pełnym lub prawie pełnym odsunięciu zasuwy - zasuwa wtedy mija ścianę pionową.
- W pierwszym typie wysypu (dwie przeciwległe ściany 15 na 15) okazało się, że więcej korzyści daje wywołanie wibracji wzdłuż dłuższego boku (w tym wypadku oś Y).

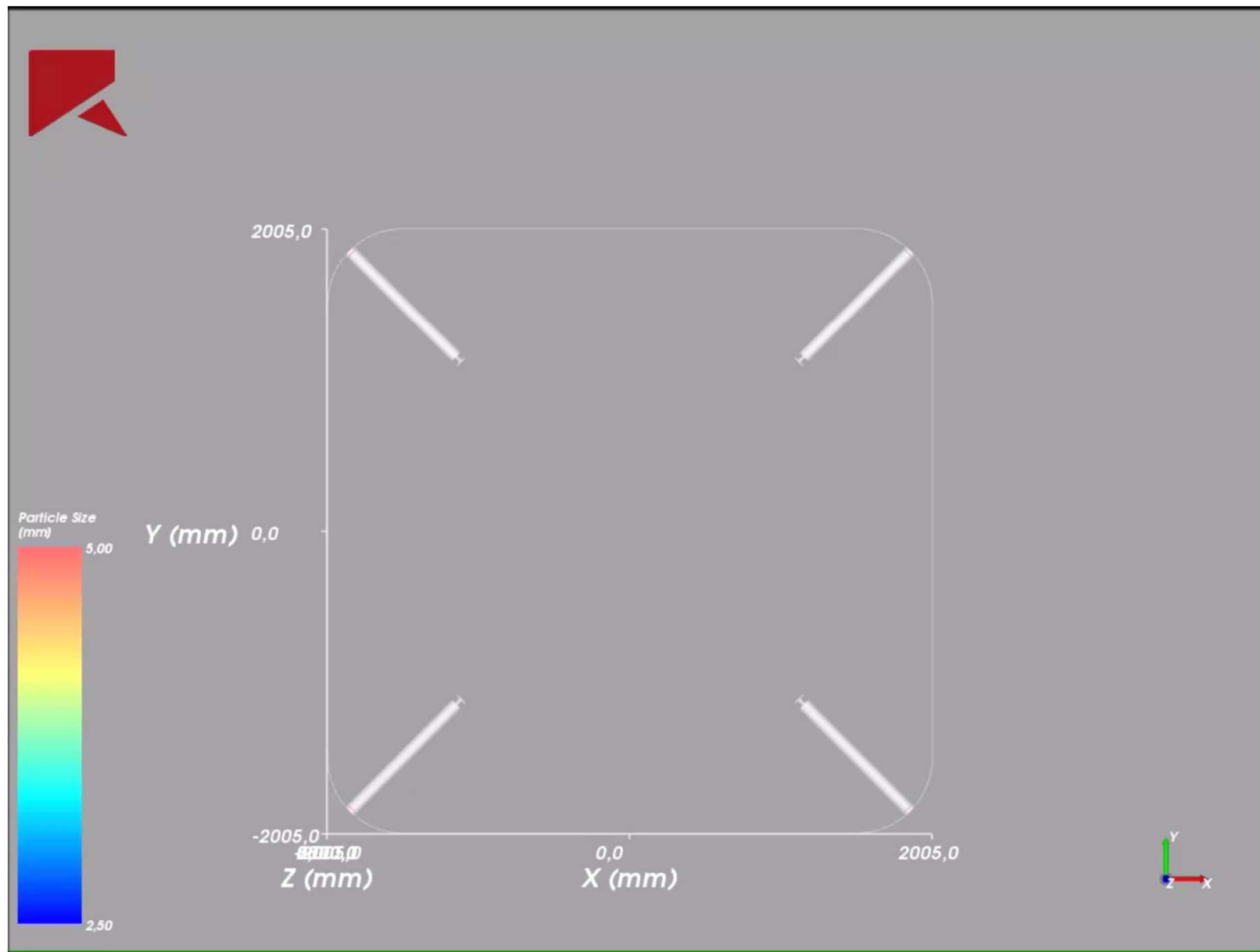
Modelowanie wtrysku sorbentu do kanału spalin

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.

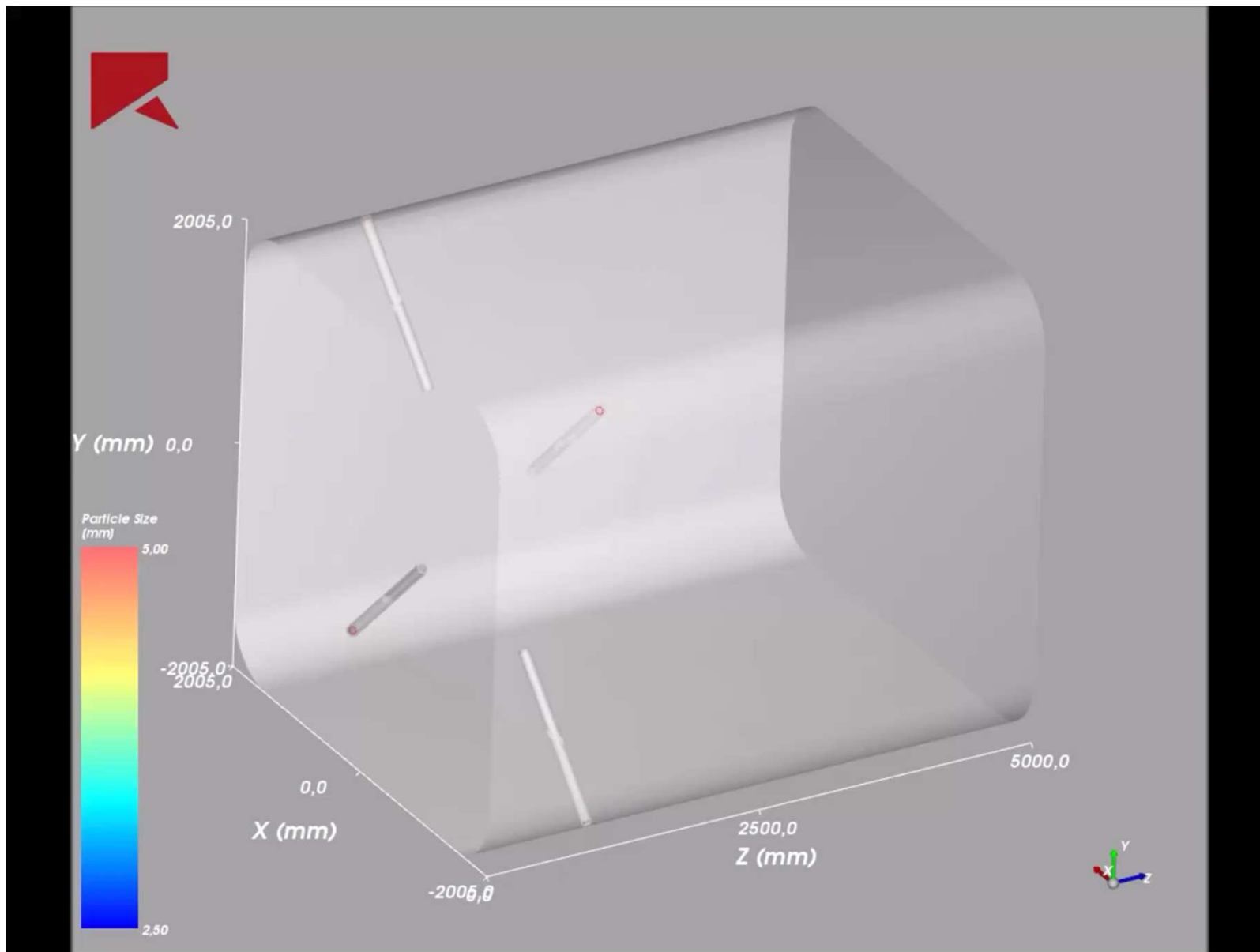
Jedynym sposobem skutecznego przewidzenia, w jaki sposób sorbent będzie rozchodził się w gazie, są symulacje łączone CFD + DEM. Dzięki modyfikacjom geometrii dysz i indywidualnemu projektowaniu instalacji wtryskującej sorbent można uzyskać najbardziej pożądany z punktu widzenia procesu efekt.



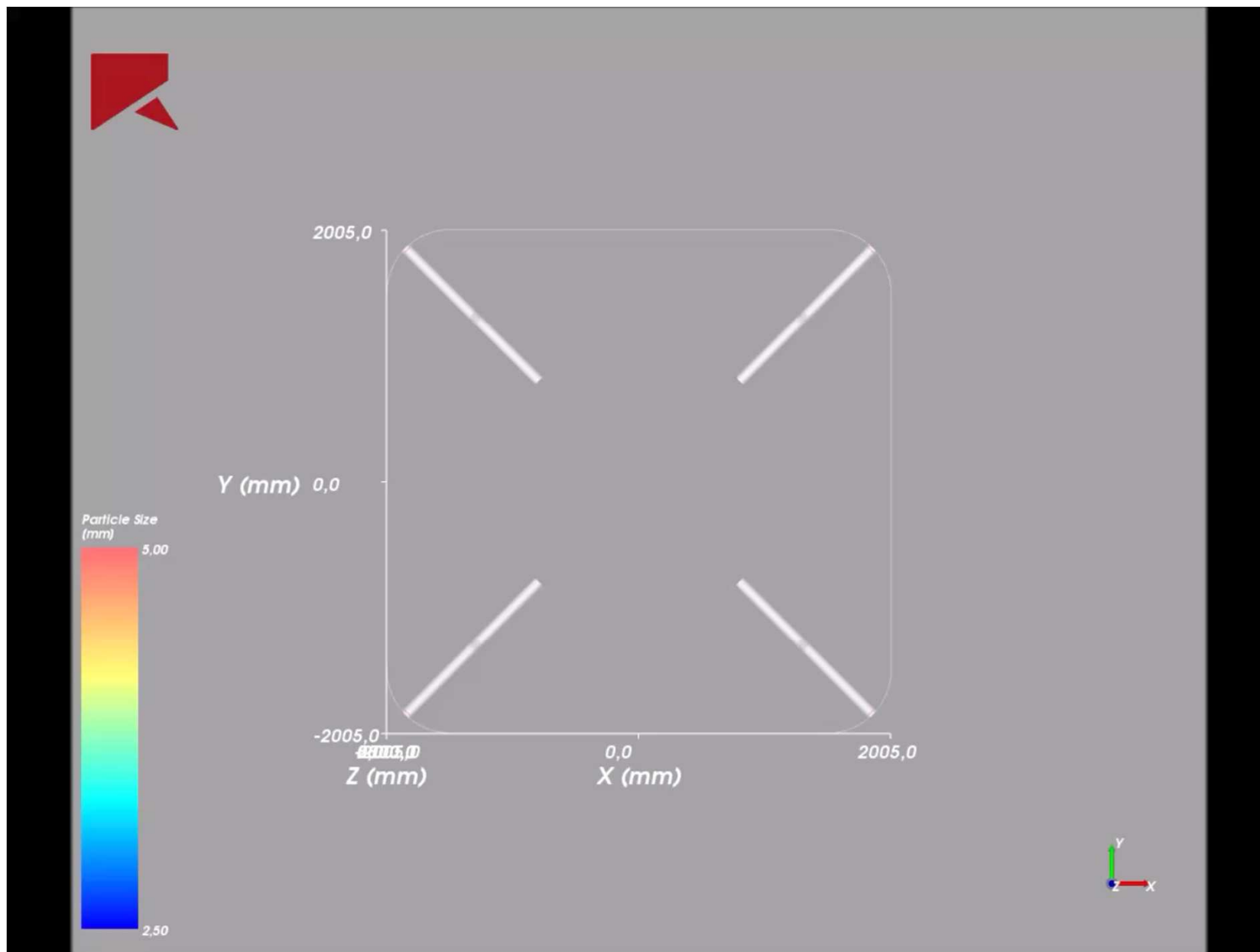
Modelowanie wtrysku sorbentu do kanału spalin



Modelowanie wtrysku sorbentu do kanału spalin



Modelowanie wtrysku sorbentu do kanału spalin



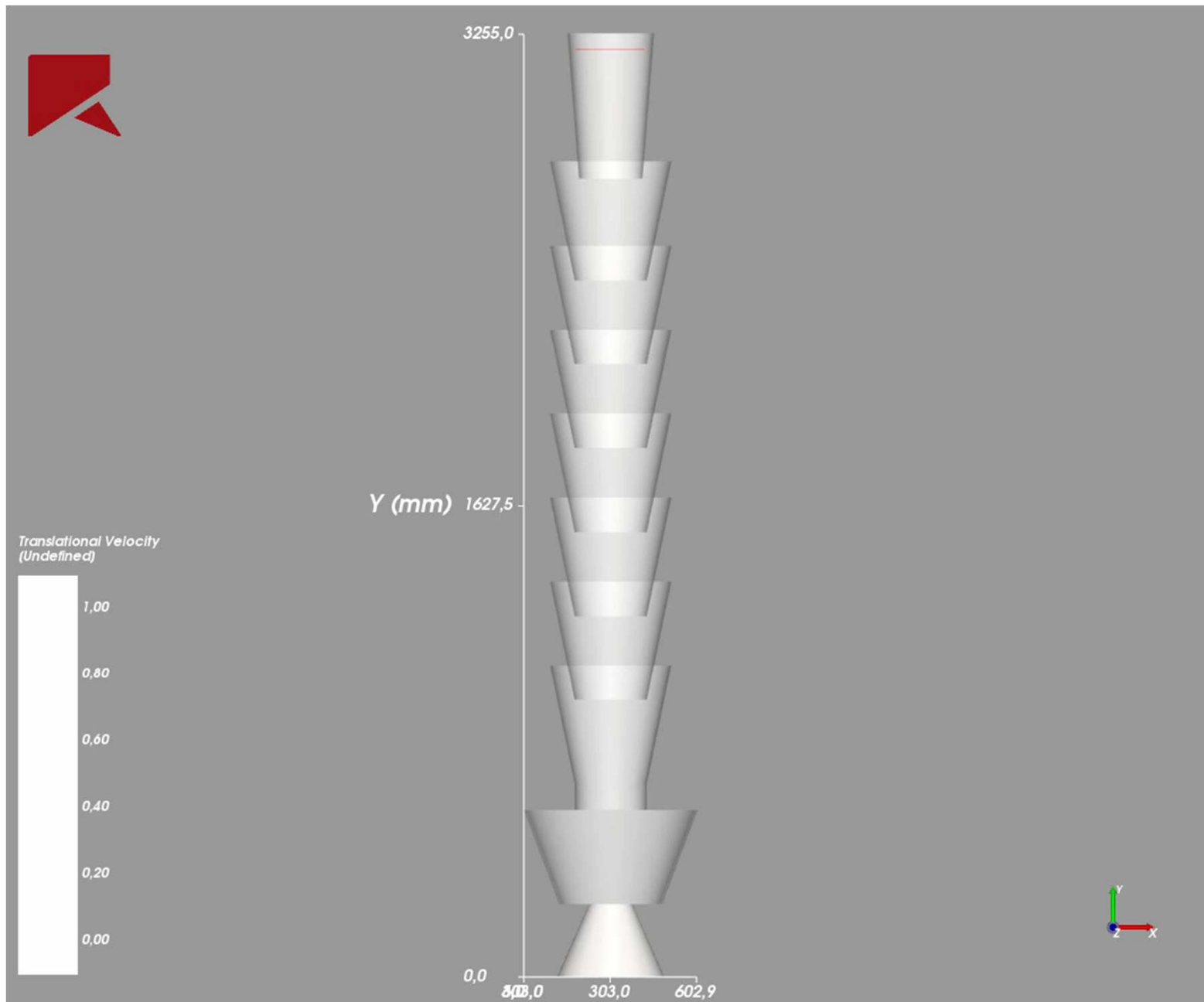
Dozowanie i ważenie w trakcie załadunku do cystern

Większość sypkich sorbentów jest przewożona cysternami. Bardzo istotne w trakcie załadunku jest dozowanie właściwej ilości materiału, stąd wykorzystanie dodatkowych wag (platformowej, taśmowej, przepływowej lub innych).



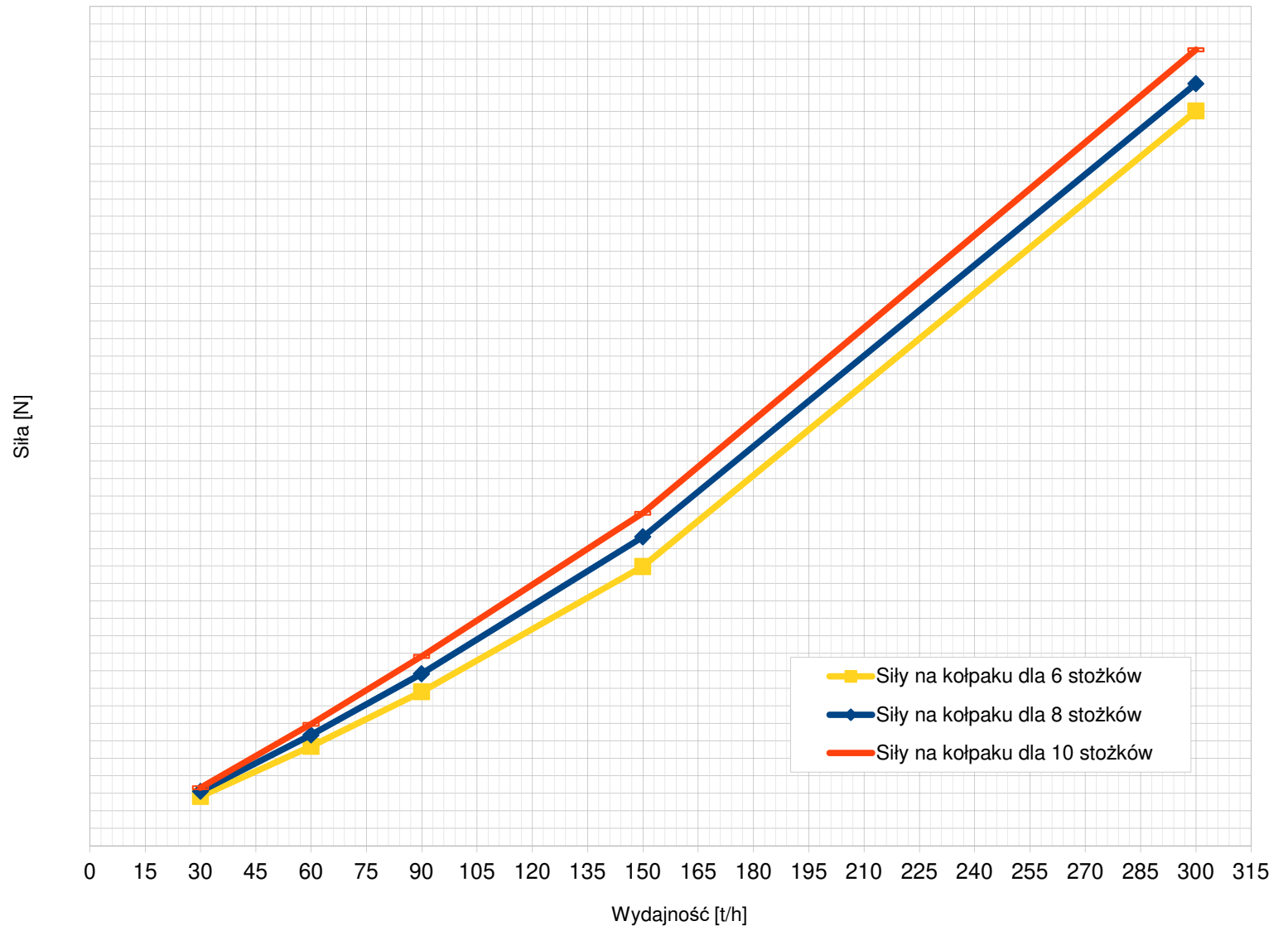
Pierwszy rękaw załadunkowy z bezpośrednim ważeniem i dozowaniem wewnątrz urządzenia

Dozowanie i ważenie w trakcie załadunku do cystern



Dozowanie i ważenie w trakcie załadunku do cystern

W trakcie badań DEM została wyznaczona zależność siły oddziałującej na wewnętrzne elementy geometrii rękawa od strumienia załadowywanego materiału.



Dziękujemy za uwagę



Mieszanie

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

Przechowywanie

- rękawy załadunkowe BKLS
- silosy BKSS
- zasuwy nożowe BKKG
- rozdrabniacze brył BKLC
- wspomaganie rozładunku BKDU
- stacje załadunku i rozładunku big-bagów BKBL/U
- młyny bijakowe BKHM

Odpylenie

- filtry odpylające BKDF
- odpylacze patronowe BKDC
- centralne odkurzacze BKVC

Transport

- przenośniki ślimakowe BKSC
- elewatory kubekowe BKBE
- przenośniki zgrzebłowe BKCC
- przenośniki taśmowe BKBC
- transport pneumatyczny – inżektory BKPI
- rynny aeracyjne BKAS

Dozowanie

- dozowniki celkowe BKRV
- dozowniki zbiornikowe BKBD
- dozowniki ślimakowe BKSD
- kosze dozujące BKFC

Granulacja

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