



Automatic Systems Engineering



pert w strefach zagrożonych wybuchem

Wdrożenie systemów bezpieczeństwa
przeciwwybuchowego z zastosowaniem
modelowania 3D, analiz
wytrzymałościowych oraz odtworzeniem
dokumentacji obiektów przemysłowych

Witold Kowalczyk

Firma Automatic Systems Engineering

to dziś

Grupa Technologiczna ASE

skupiająca ok. 130 inżynierów

specjalizująca się w zapewnieniu bezpieczeństwa
przeciwwybuchowego w przemyśle oraz energetyce



 **pert** w strefach zagrożonych wybuchem

Realizacja dostaw produktów, systemów i usług



Dział Urządzeń Elektrycznych Ex

Kompleksowa obsługa w zakresie doboru i kompletacji urządzeń zgodnie z obowiązującymi zasadami i normami dotyczącymi urządzeń w strefach zagrożonych wybuchem. **Program wspierający eksploatację urządzeń EX**, inwentaryzacja i zarządzanie

Elektryczne Systemy Grzewcze (w tym Ex)

Ogrzewanie rurociągów, zbiorników oraz AKP. Ochrona przed zamarzaniem. Utrzymanie temperatury procesowej. Podgrzewanie mediów technologicznych. Kompleksowa obsługa inwestycji, realizacje „pod klucz”

Dział Automatyki

Opomiarowanie Rozliczeniowe Zbiorników kompleksowa obsługa: modernizacje, legalizacje GUM, Zawory specjalistyczne dla obiegów parowych, stacje redukcyjno-schładzające, klapy i zasuwy, manometry, poziomowskazy, zawory bezpieczeństwa
Detekcja gazów palnych i toksycznych: projektowanie, dostawa, uruchomienie, kalibracja systemu, serwis.

Dział Elektrotechniki

Zaciski i elektronika nalistwowa. Przemysłowe złącza wielopolowe. Modułowe przejścia kablowe i specjalistyczne dławice. Systemy oświetlenia zewnętrznego dla przemysłu morskiego i offshore. Trasy kablowe z włókna szklanego FRP.

Dział Rozwoju i Szkoleń

Certyfikowany system szkoleń w zakresie bezpieczeństwa przeciwwybuchowego. Ekspertyzy i analizy ryzyka z zakresu bezpieczeństwa przeciwwybuchowego i procesowego. Audyt ATEX i opracowanie Dokumentu Zabezpieczenie przed Wybuchem. Klasyfikacja stref zagrożonych wybuchem. Magazyn Ex i publikacje z dziedziny bezpieczeństwa technicznego. Konferencje techniczne i naukowo-techniczne.

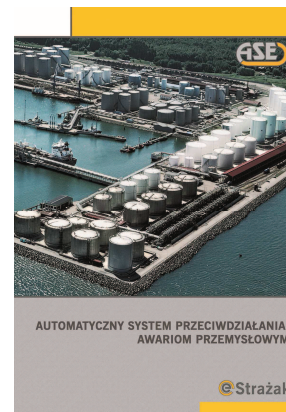
Nasze technologie związane z nadzorowaniem i bezpieczeństwem utrzymania ruchu



Inspector-Ex



@Strażak



 **Ex** pert w strefach zagrożonych wybuchem

BIPRORAF

BIPRORAF firma inżynierska specjalizująca się w modernizacji i projektowaniu instalacji przemysłowych z zachowaniem najwyższych standardów bezpieczeństwa procesowego.

PROJEKTOWANIE I REALIZACJA

Projekty koncepcyjne, budowlane i wykonawcze wszystkich branż

Zarządzanie i koordynacja inwestycji

Nadzory inwestorskie i autorskie

Kompletacja dostaw

Wykonanie obiektów i instalacji „pod klucz”

Kompleksowa analiza Gospodarki Olejowej w elektrowniach i elektrociepłowniach

Problemy związane z paliwem rozpałkowym:

- przejście z gospodarki mazutowej na olej lekki (Dyrektywa - emisje przemysłowe – Dyrektywa IED);
- Legalizacja zbiorników zgodnie z wymaganiami GUM (olej opałowy lekki i ciężki) jako zbiorników pomiarowych;
- Instalacje pomiarowe zużycia paliw na potrzeby rozliczania z URE;
- Dostosowanie zbiorników i instalacji do obowiązujących przepisów; np. detekcja wycieku
- Zwolnieniami z akcyzy;
- Zagrożenie karami;

Kompleksowa analiza Gospodarki Olejowej w elektrowniach i elektrociepłowniach

Rozwiązanie problemów:

- **Audyt wstępny;**
- **Analiza i ocena instalacji po względem zgodności z obowiązującymi normami i przepisami;**
- **Studium wykonalności dostosowania zbiorników i instalacji do obowiązujących przepisów;**
- **Projekt;**
- **Nadzór nad realizacją i legalizacją (GUM, URE);**
- **Zwolnienie z akcyzy;**
- **Audyty techniczne i metrologiczne;**

Oferta firmy ASE Sp. z o.o. w branży energetyki



- Weryfikacja istniejących i projektowanych technicznych środków **ochrony przeciwpożarowej i przeciwwybuchowej** pod względem zgodności z obowiązującymi przepisami i normami;
- **Audyty bezpieczeństwa procesowego i funkcjonalnego** w zakresie ochrony przeciwpożarowej, przeciwwybuchowej i systemów pomiarowo rozliczeniowych;
- **Analiza i ocena ryzyka** wybuchu pyłu, produktów naftowych, paliw płynnych i gazów wraz z praktycznymi realizacjami w zakresie;
 - *systemów detekcji gazów, oparów i płomienia*
 - *systemów detekcji temperatury (np. przenośniki taśmowe)*
 - *systemy detekcji wycieków mediów płynnych (pompownie, sterownie..)*
 - *systemy pomiaru i zabezpieczenia przed powstawaniem nawisów w zasobnikach*
 - *systemy tłumienia i izolacji wybuchu*
- **Analiza dokumentacji projektowej** dostarczanej w ramach prowadzonych **projektów remontowych** w zakresie zabezpieczeń przeciwpożarowego i przeciwwybuchowych dla **istniejących instalacji**;

Oferta firmy ASE Sp. z o.o. w branży energetyki



- **Analiza dokumentacji projektowej** dostarczanej w ramach prowadzonych **projektów inwestycyjnych** w zakresie zabezpieczeń przeciwpożarowego i przeciwwybuchowych dla **nowo powstających instalacji**;
- **Weryfikacja i klasyfikacja stref zagrożonych wybuchem** i naniesienie zmian w Dokumentach Zabezpieczenia przed Wybuchem;
- Opracowanie i opiniowanie istniejących **instrukcji eksploatacyjnych** dla instalacji zagrożonych wybuchem;
- **Przeglądy urządzeń** zabudowanych w strefach Ex wraz z komputerowych wsparciem (np. Inspector-Ex)
- **Prace i usługi z zakresy doradztwa technicznego** w tematyce związanej z bezpieczeństwem przeciwpożarowym i przeciwwybuchowym

Bezpieczeństwo w praktyce ...



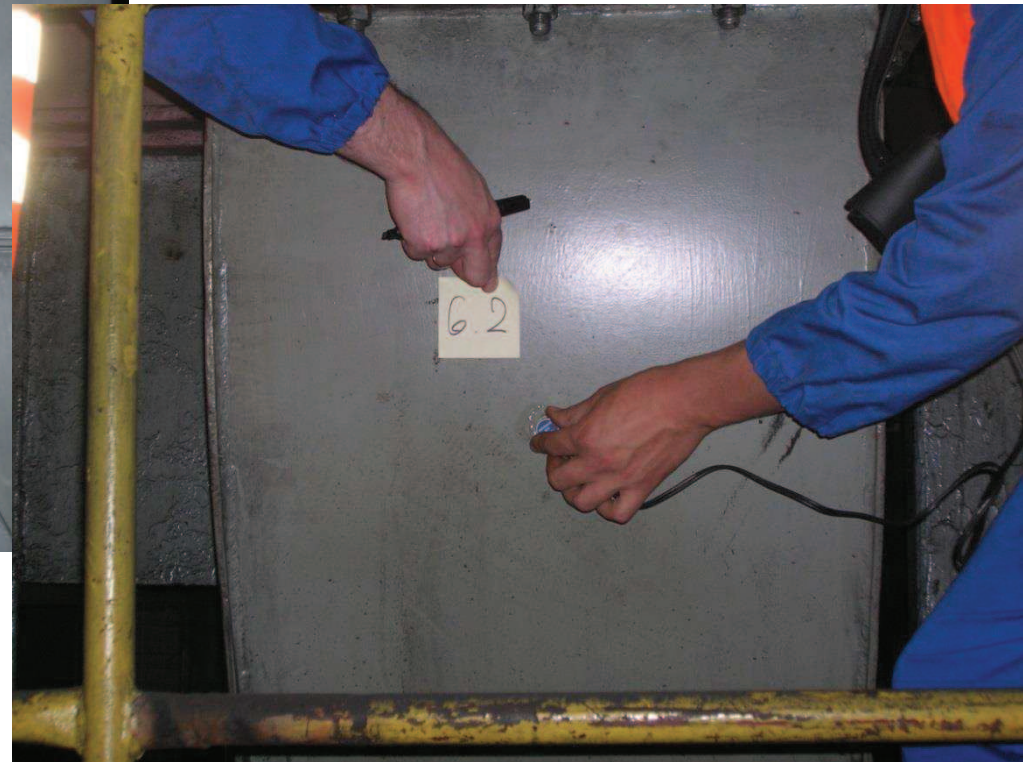
Metodyka doboru systemu

- Inwentaryzacja
 - skanowanie laserowe 3D instalacji
 - Pomiar grubości ścianek urządzeń
- „Oczyszczenie” chmury punktów
- Zamiana punktów na obiekty bryłowe
- Opracowanie modelu do obliczeń
- Obliczenia wytrzymałościowe i symulacje
- Dobór systemu zabezpieczeń do rzeczywistych warunków instalacji

Skanowanie laserowe 3D



Inwentaryzacja - Pomiar grubości ścianek urządzeń



Pomiary grubości ścianek - opracowanie

BIPRORAF

NR PROJEKTU OBIEKT KOD BRANŻY NR DOKUMENTU REW. STRONA/STRON

PROTOKÓŁ Z BADAŃ ULTRADŹWIĘKOWYCH

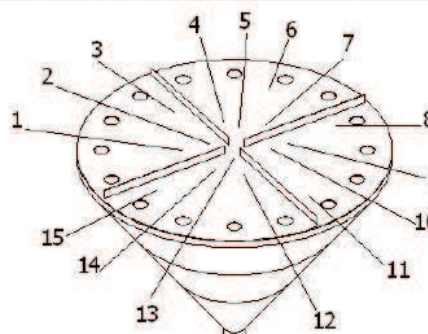
Dane:	Badania grubości ścianek elementów obiegu młynowego OML.
Dane o materiale	Stal węglowa
Rodzaj:	b.d
Grubościomierz:	Metrison SONO
Nr:	M610
Głowice:	M70, głowica pojedyncza
Środek sprzęgający	Żel sprzęgający
Dane dotyczące stanu obiektu:	
Stan powierzchni:	Powierzchnie przed badaniem zostały miejscowo oczyszczone
Ogłędziny wizualne:	Podczas badań wizualnych wykonanych okiem nieuzbrojonym, nie stwierdzono wad materiałowych takich jak pęknięcia, wżery, rozwarstwienia zarówno w materiale rodzimym jak i w spoinach. Lokalnie występowały ubytki w powłoce malarskiej.

Opracowanie jest własnością BIPRORAF Sp. z o.o. Ubezwłasność i reprodukcje - zastrzeżone

BIPRORAF

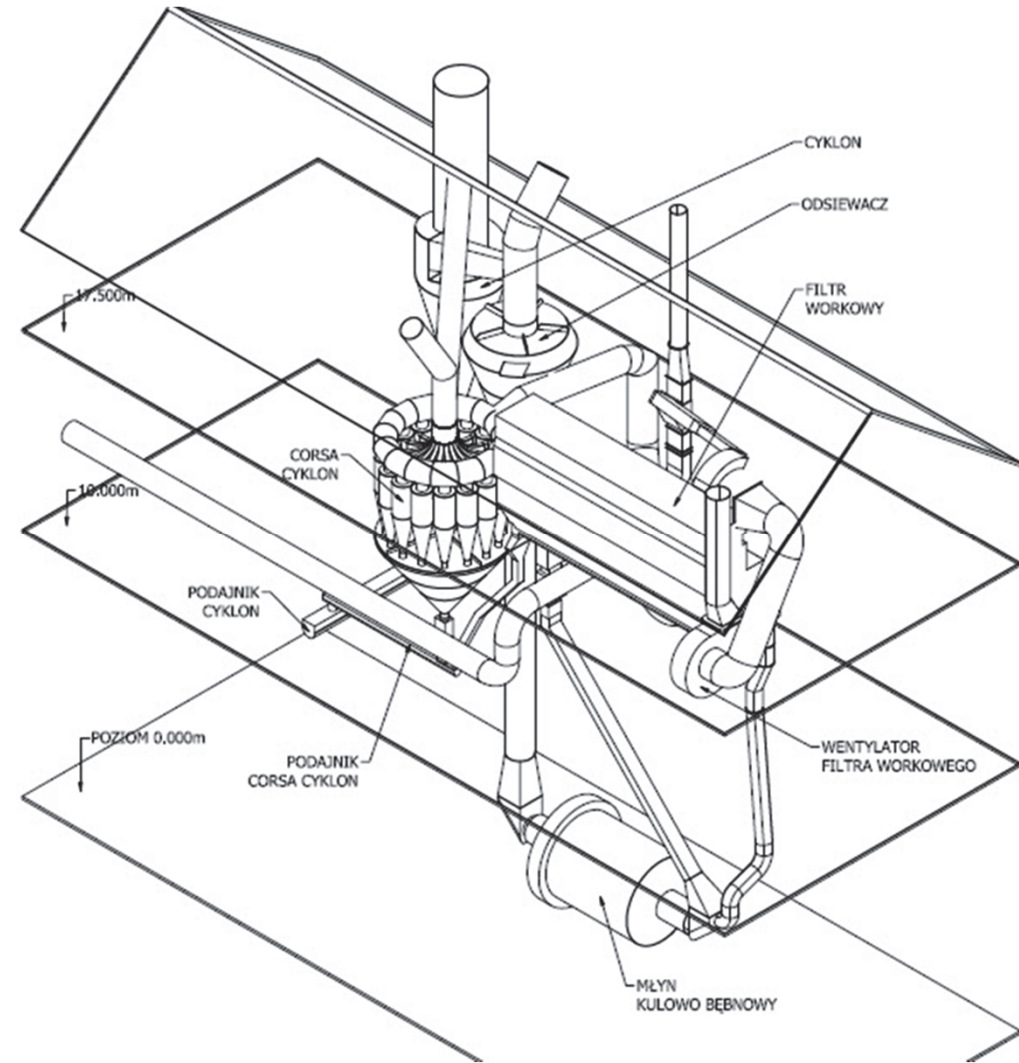
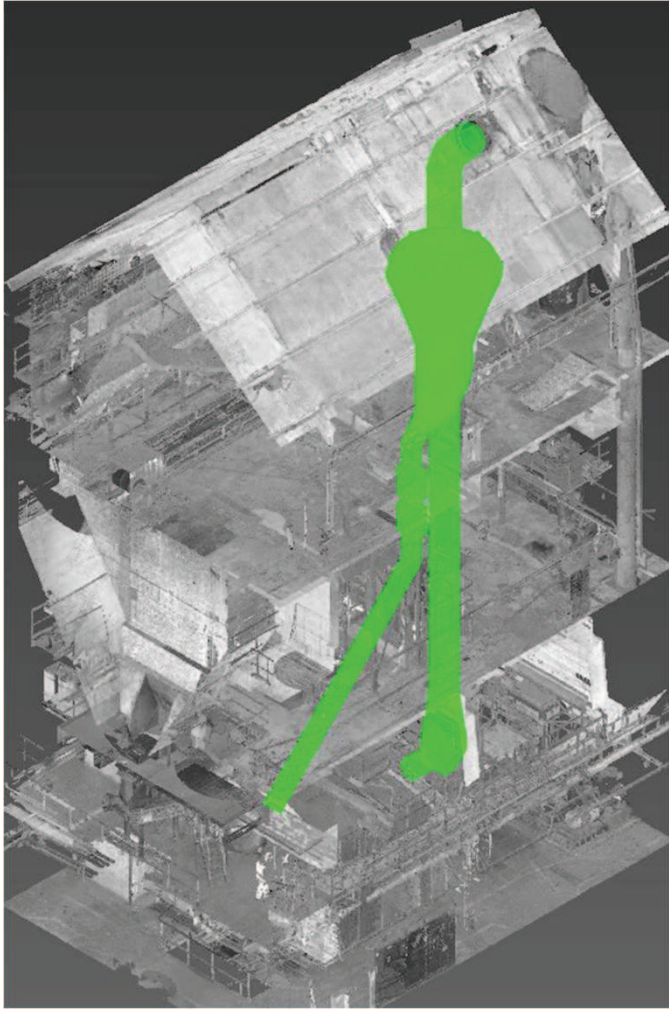
NR PROJEKTU OBIEKT KOD BRANŻY NR DOKUMENTU REW. STRONA/STRON

PROTOKÓŁ Z BADAŃ ULTRADŹWIĘKOWYCH

Obiekt					
Wyniki badania					
Punkt pomiarowy:	Zmierzona grubość:	Uwagi:	Punkt pomiarowy:	Zmierzona grubość:	Uwagi:
1	4,1		9	3,6	
2	3,9		10	3,7	
3	3,7		11	3,9	
4	3,5		12	3,7	
5	4,0		13	3,6	
6	3,7		14	3,6	
7	3,8		15	3,8	
8	4,0				
 <p>DO OBLICZEŃ PRZYJĘTO: Dno płaskie- 3,6 [mm]</p> <p>WYMIARY WZMOCNIENI: ILOSC SZT =4 L= 2175 [mm] H= 120 [mm] G= 8 [mm]</p>					
Uwagi: Wyniki badań odnoszą się wyłącznie do badanych obiektów/ urządzeń					
Dokumenty powiązane:					
Badania przeprowadził	Ocenił wykonał:	Sprawdził:			
Date/Data	Date/Data	Date/Data			

Opracowanie jest własnością BIPRORAF Sp. z o.o. Ubezwłasność i reprodukcje - zastrzeżone

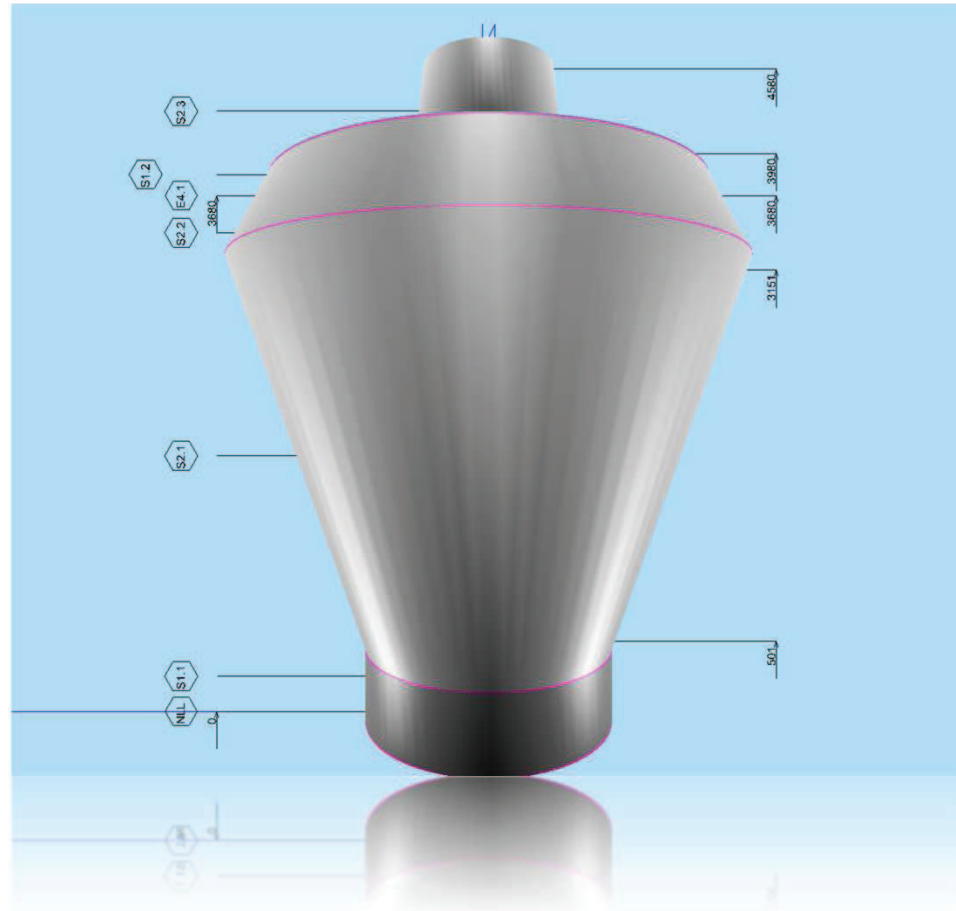
Zamiana punktów na obiekty



Modelowanie 3d

Modelowanie:

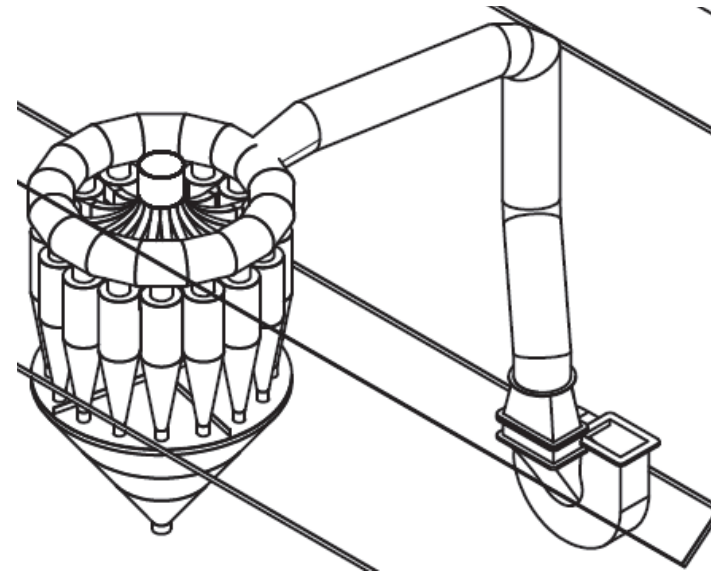
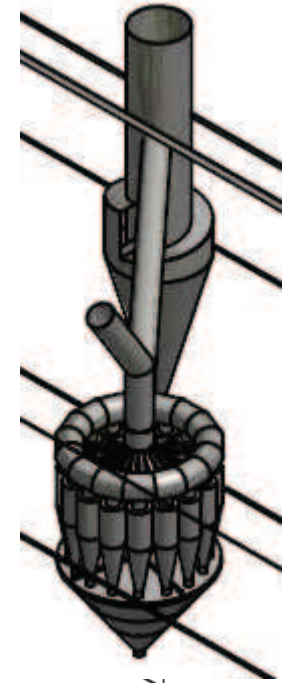
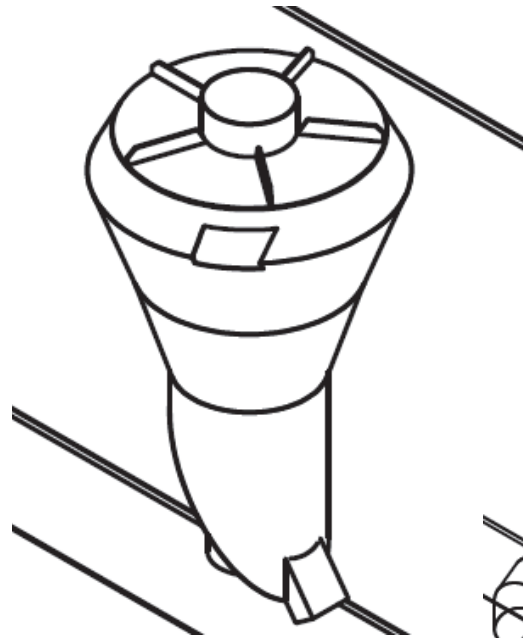
- Projektowanie w oprogramowaniu OhmTech Visual Vessel Design



Modelowanie 3d

Modelowanie:

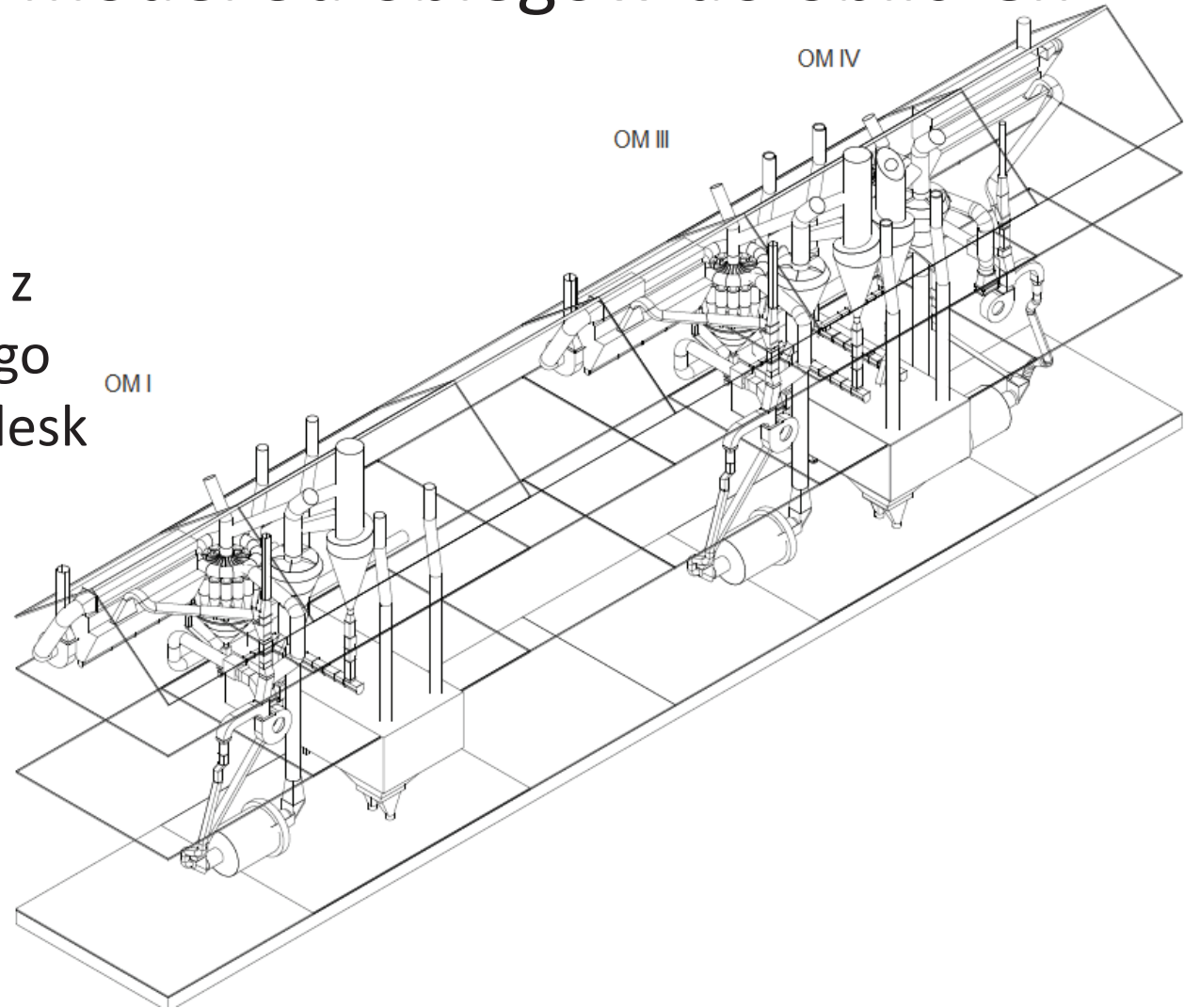
- Autodesk
Inventor
Professional



Opracowany model 3d obiegów do obliczeń

Rysunki:

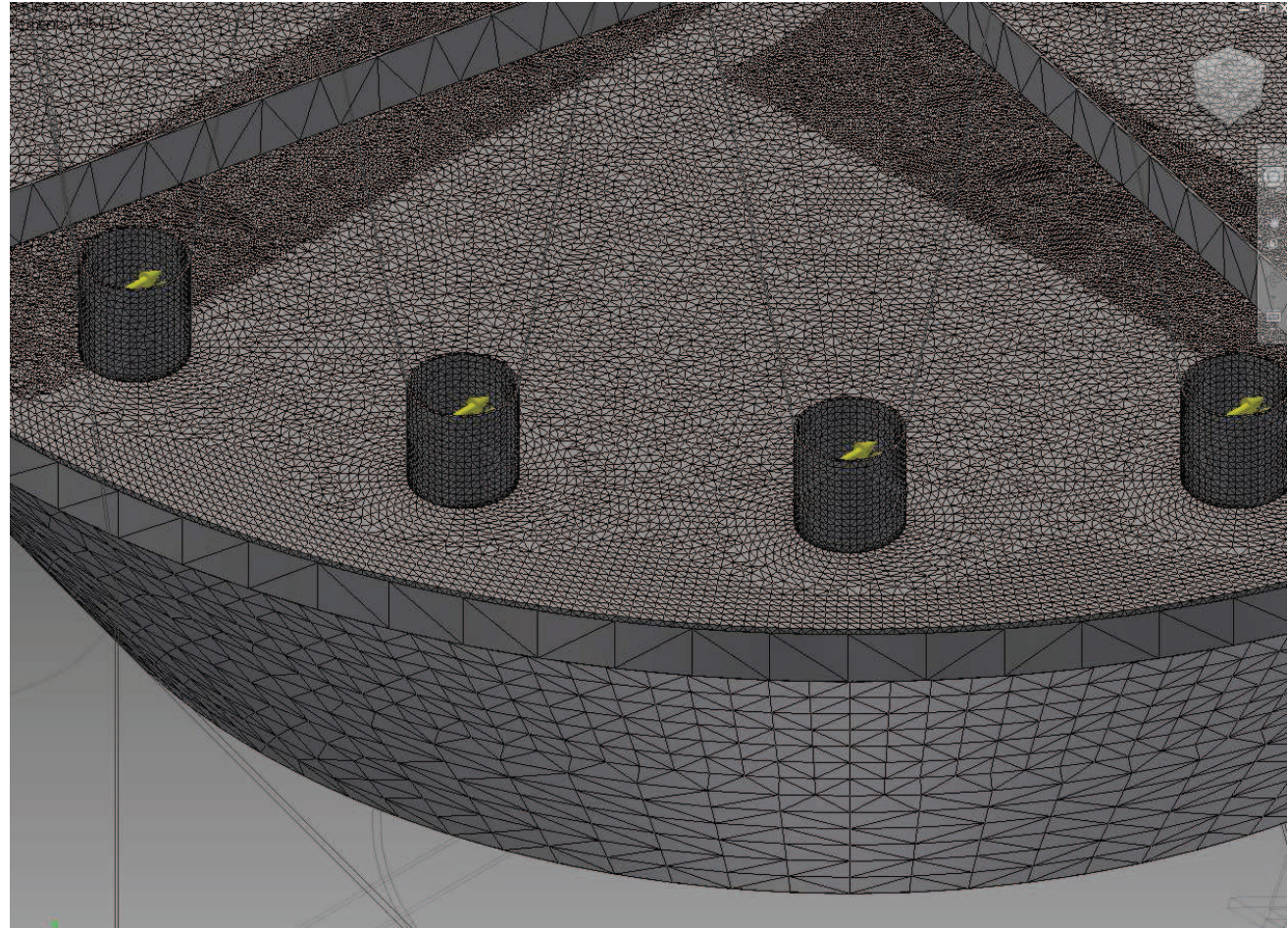
- Widok izometryczny z modelu obliczeniowego (opracowany w Autodesk Inventor)



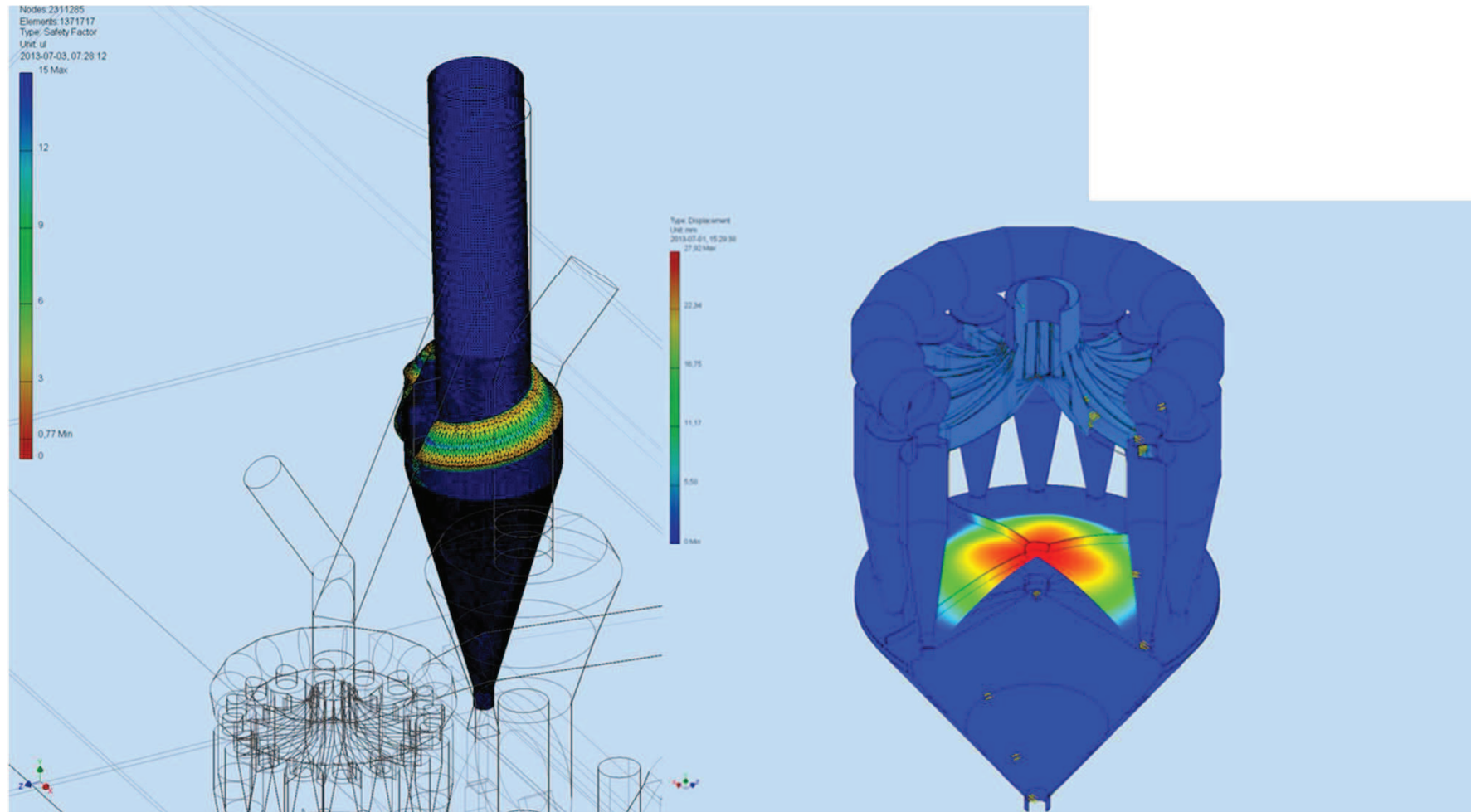
model 3d – podział na elementy skończone (siatka podziału)

Model:

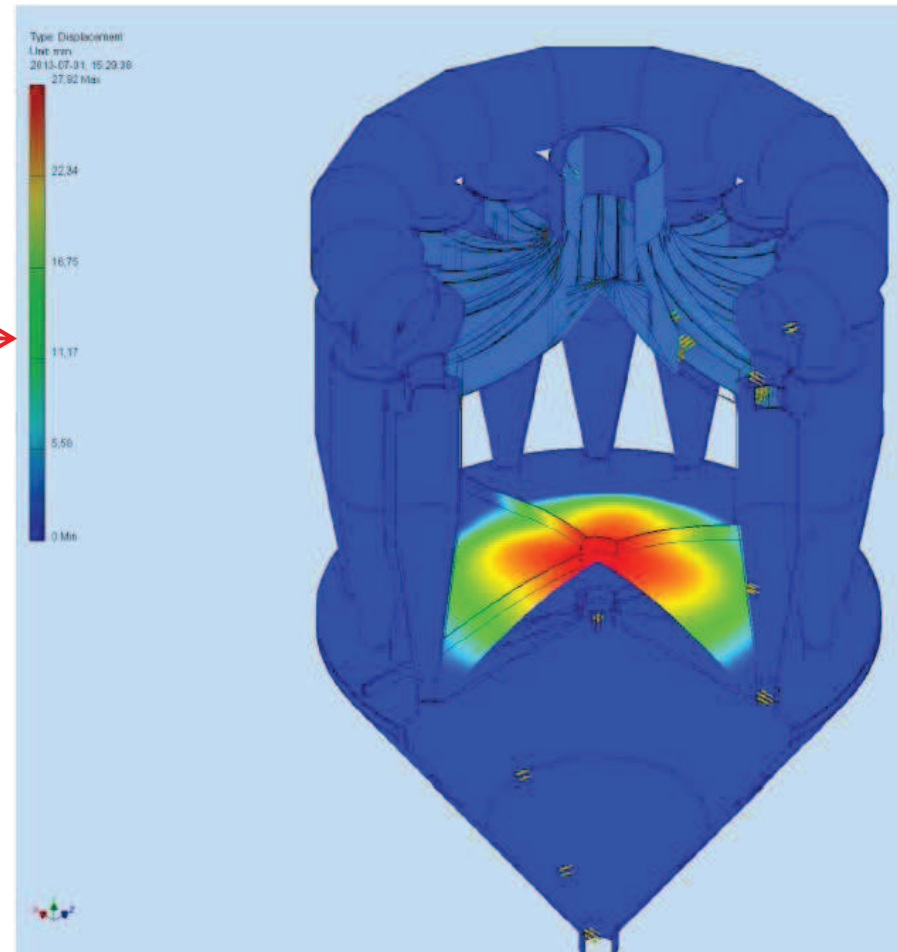
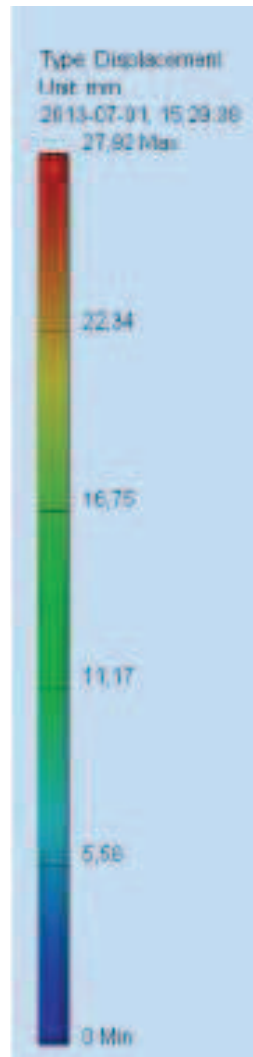
- Nałożenie siatki podziału na elementy;
- Przygotowanie do obliczeń MES



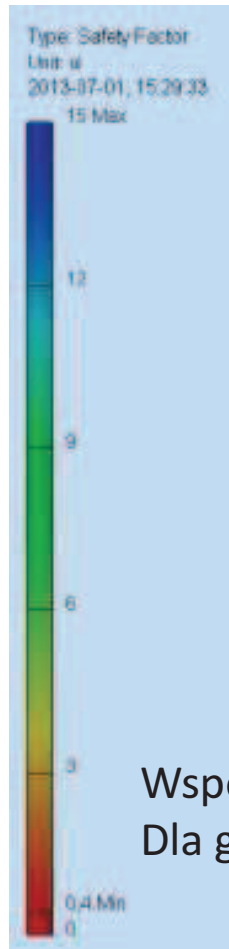
Obliczenia wytrzymałościowe i symulacje



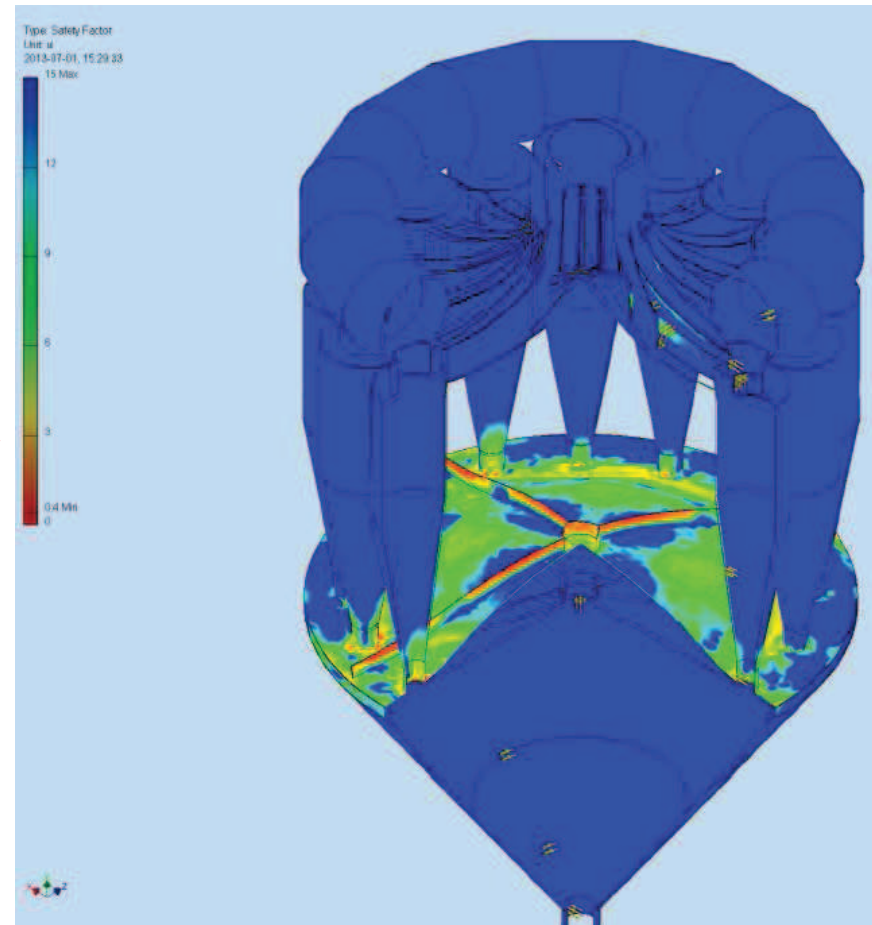
Obliczenia wytrzymałościowe – przemieszczenia



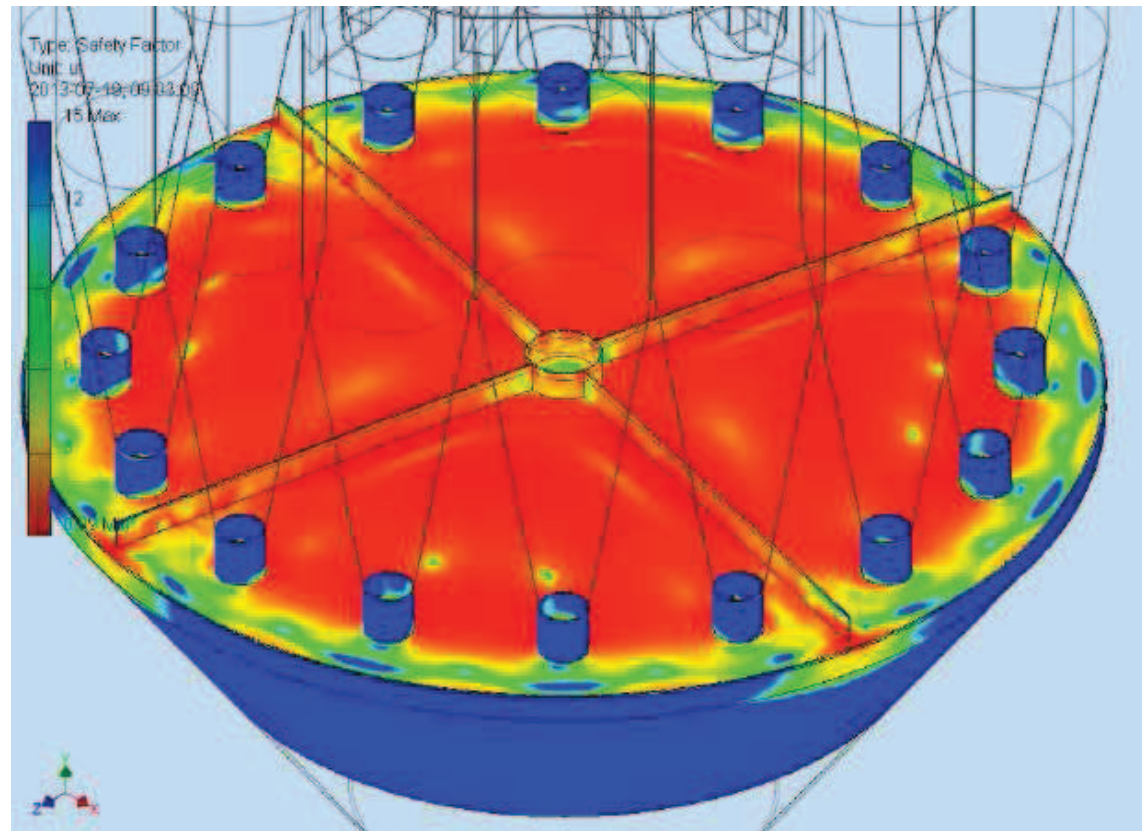
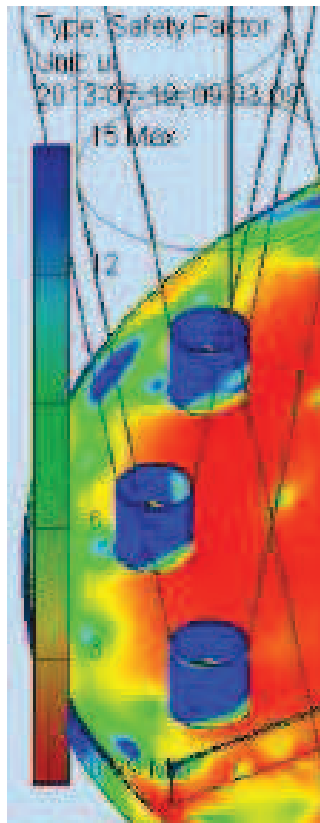
Obliczenia wytrzymałościowe – współczynnik bezpieczeństwa



Współczynnik Bezpieczeństwa $\sim 0,4$
Dla grubości ścianki 3,6 [mm]

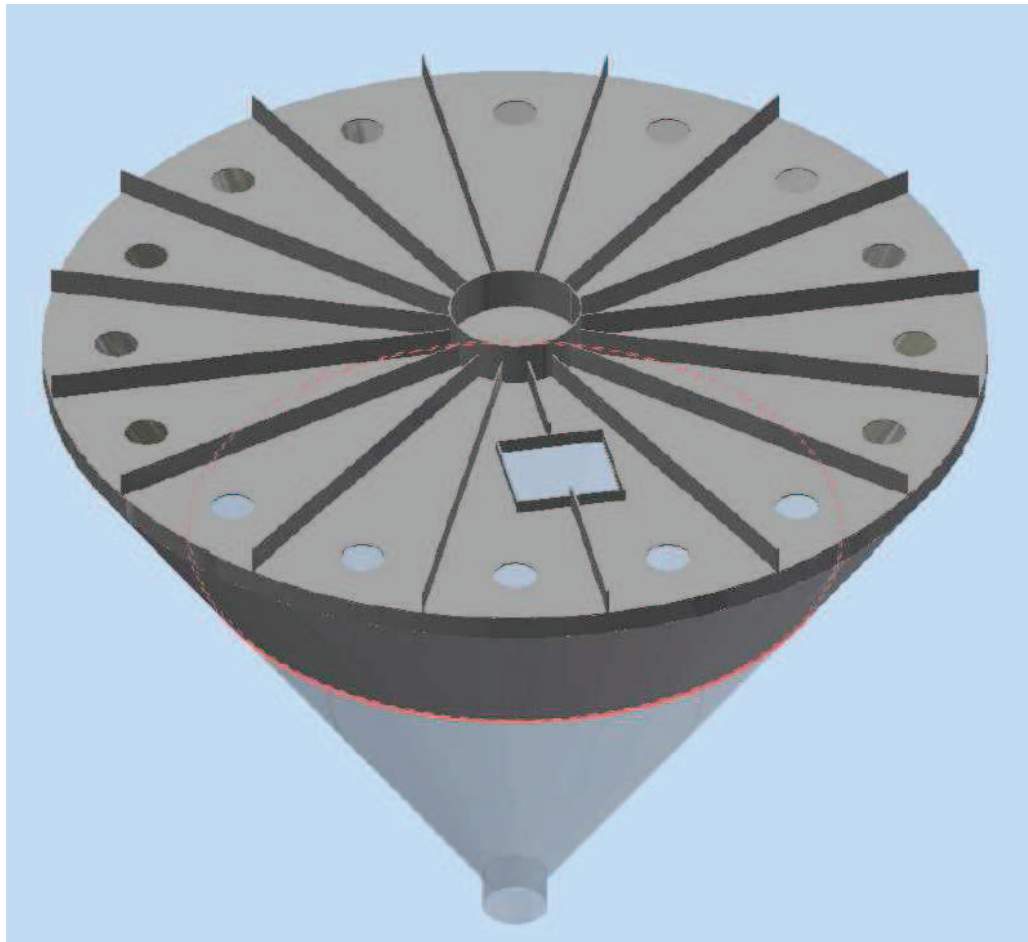


Obliczenia wytrzymałościowe – współczynnik bezpieczeństwa



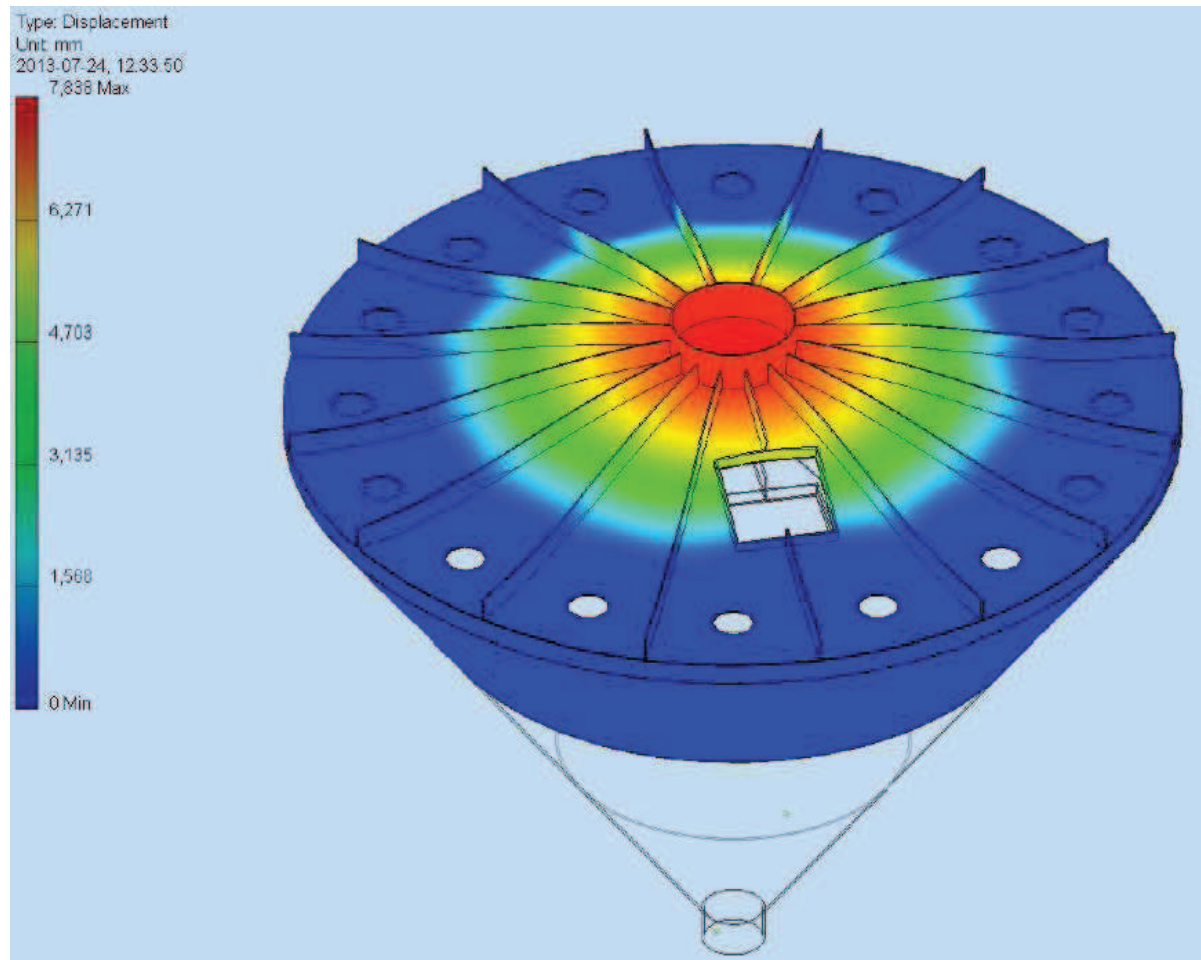
Współczynnik Bezpieczeństwa $\sim 0,09$
dla grubości ścianki 3,0 [mm]

Obliczenia wytrzymałościowe – modernizacja konstrukcji



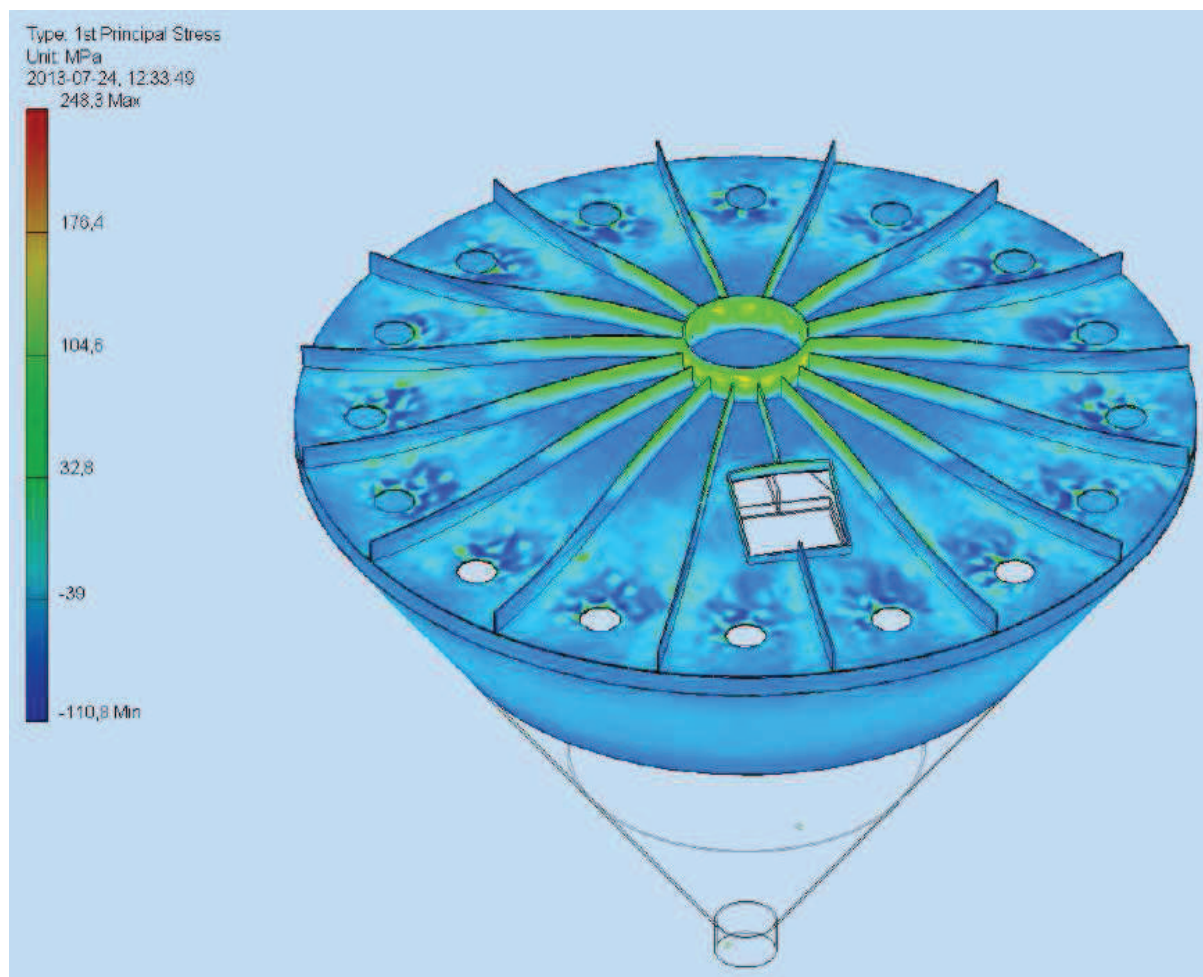
Grubość ścianki $g = 7,0$
[mm]

Obliczenia wytrzymałościowe – przemieszczenia



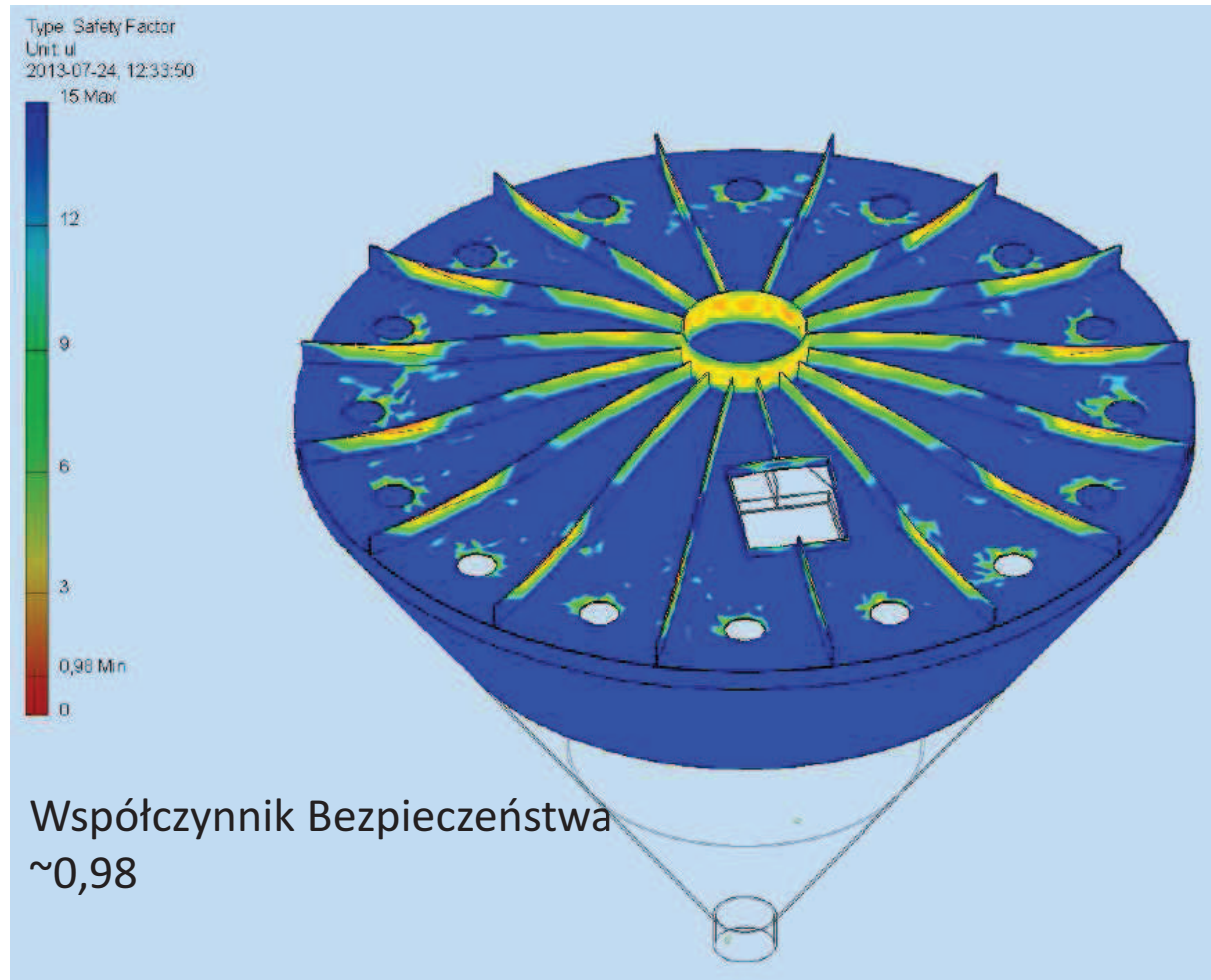
Grubość ścianki $g = 7,0$
[mm]

Obliczenia wytrzymałościowe – naprężenia zredukowane



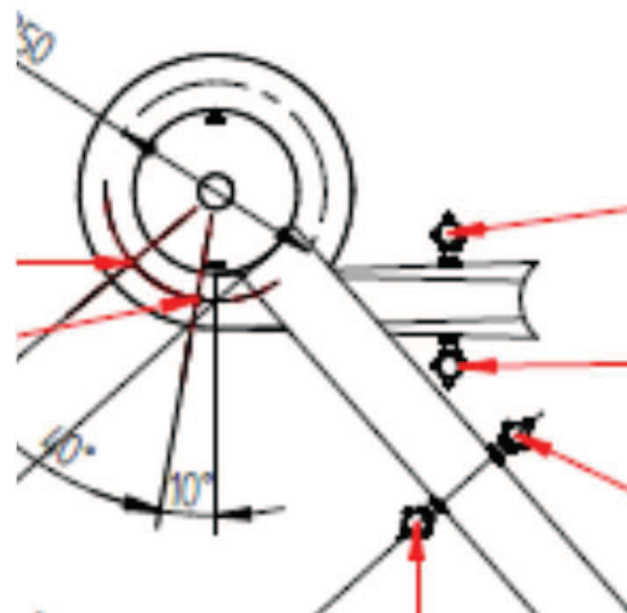
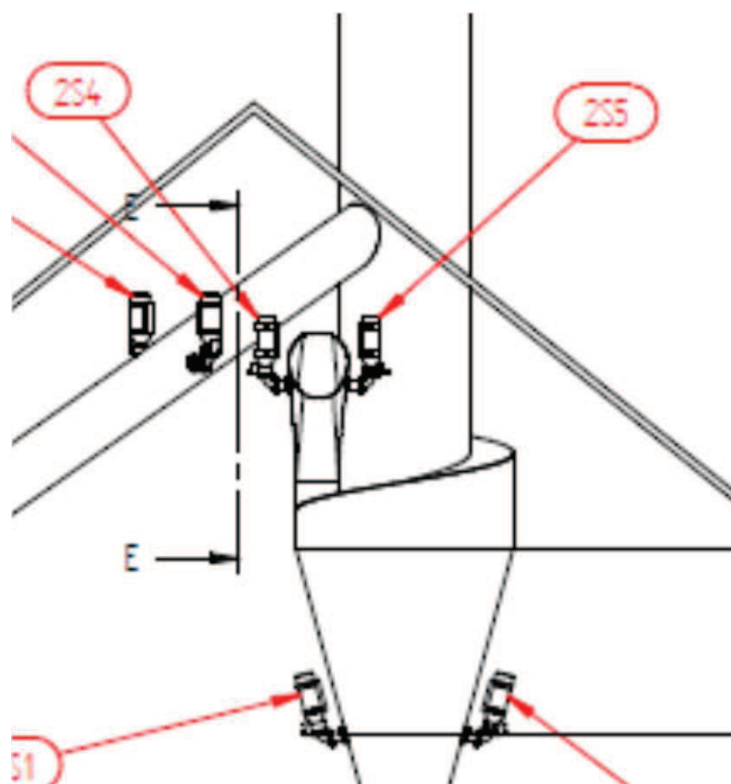
Grubość ścianki $g = 7,0$
[mm]

Obliczenia wytrzymałościowe – współczynnik bezpieczeństwa

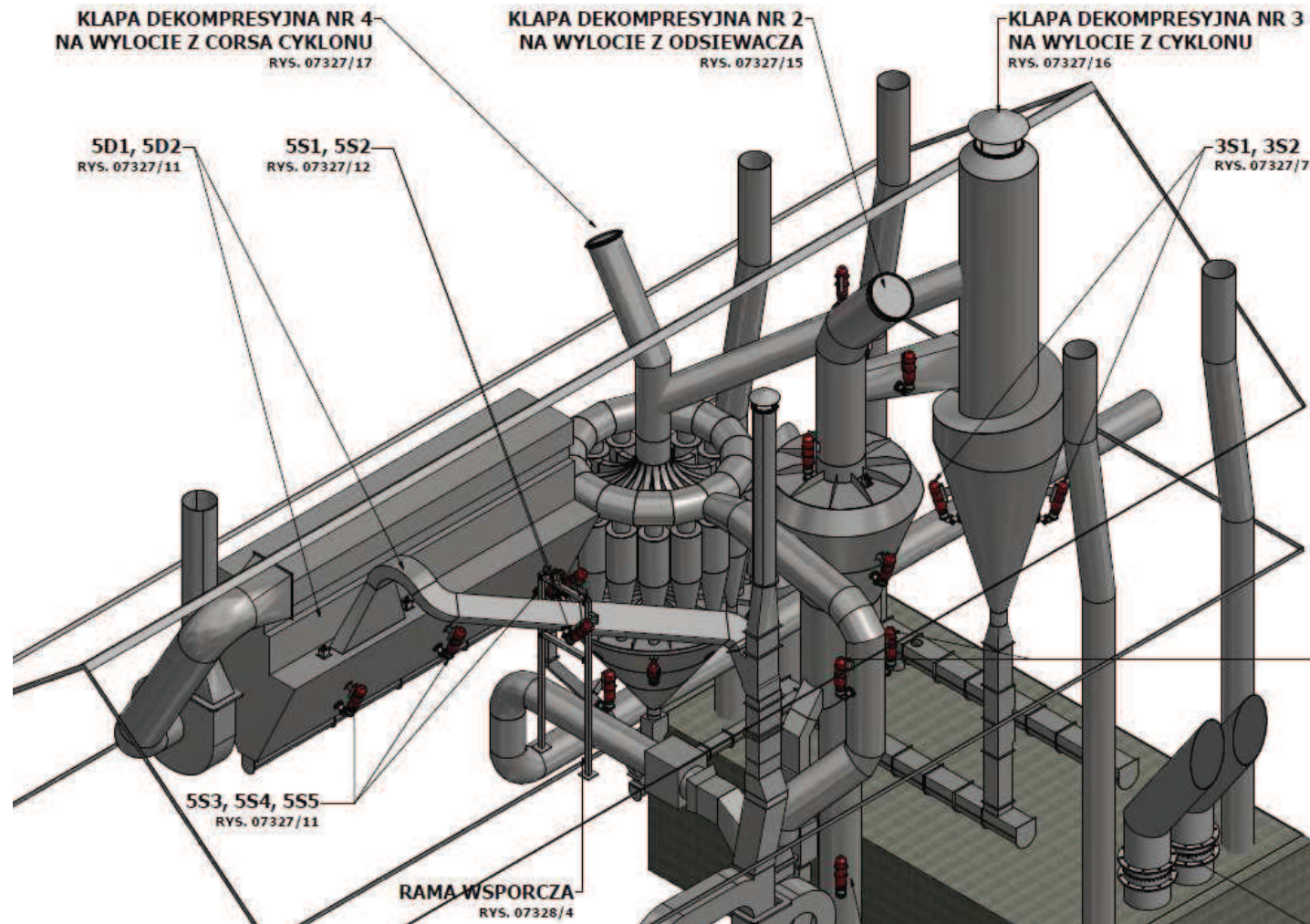


Grubość ścianki $g = 7,0$
[mm]

Dobór systemu zabezpieczeń do rzeczywistych warunków instalacji

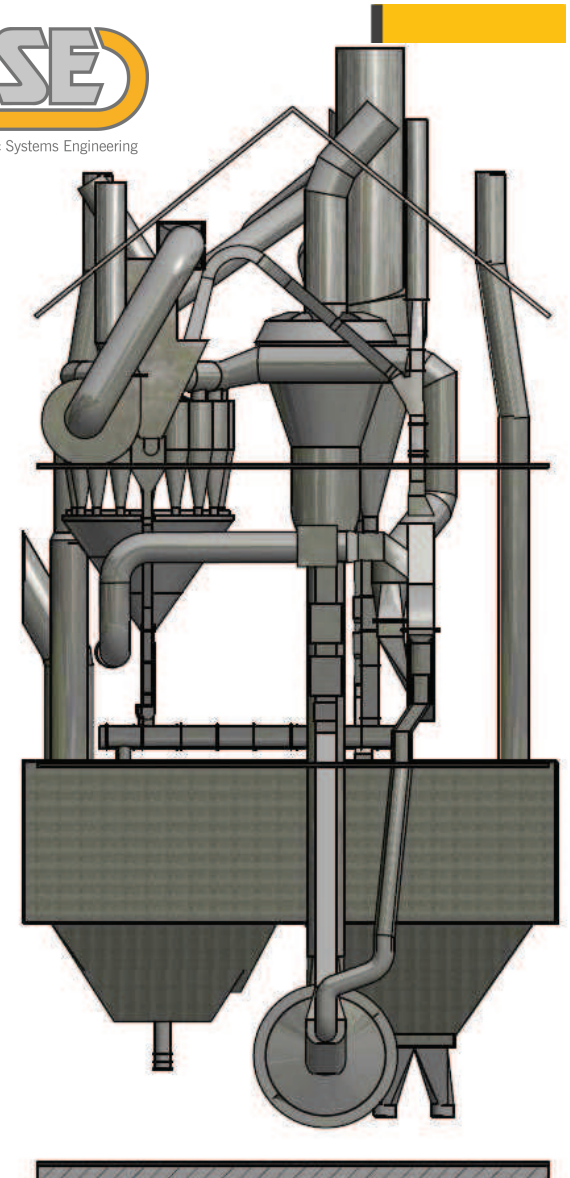


Dobór systemu zabezpieczeń do rzeczywistych warunków instalacji



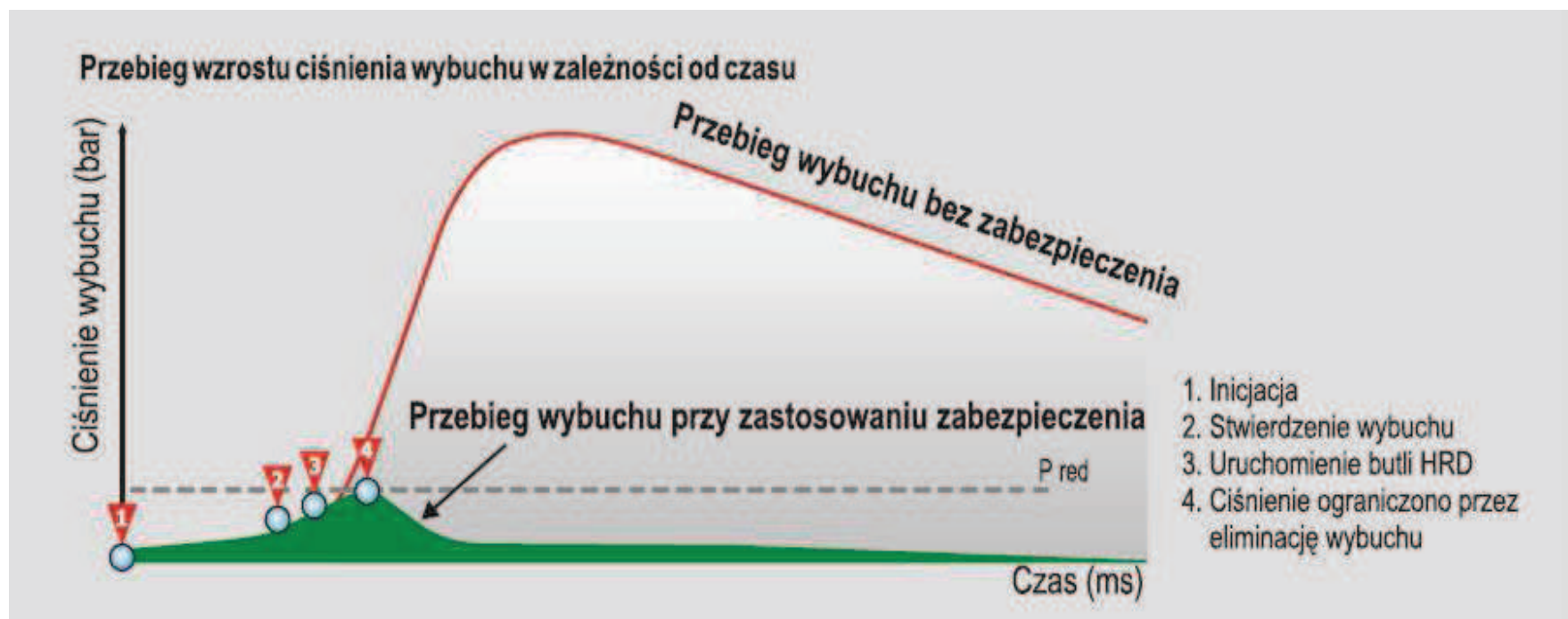
Podsumowanie

- Obliczenia elementów obiegów młynowych są podstawą do wytycznych do doboru urządzeń/konstrukcji zabezpieczeń przed wybuchem
- Sprawdzenie instalacji na wytrzymałość ciśnienia zredukowanego 0,5 [bar(g)] pozwala na odpowiednią (prawidłową) lokalizację urządzeń aktywnego gaszenia wybuchu HRD
- Wyniki obliczeń pozwalają na bardziej świadome zarządzanie ryzykiem oraz przygotowanie planu remontów



Tłumienie wybuchu

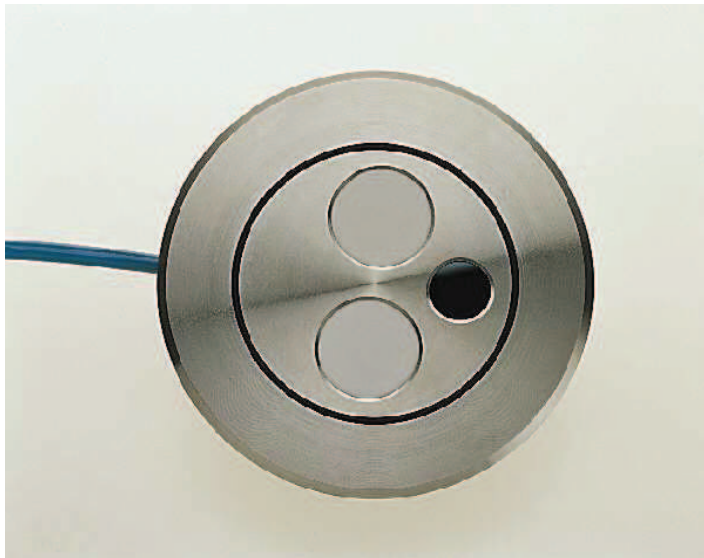
Zasada działania systemu tłumienia wybuchu



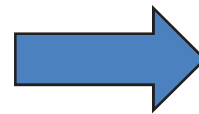
Przyrost ciśnienia w zbiorniku spowodowany przez wybuch – 8 bar

Przyrost ciśnienia w zbiorniku spowodowany przez wybuch po zadziałaniu systemu tłumienia – 0,3 - 0,7 bar

Elementy systemu



Detektory przyrostu ciśnienia



Atex PXD Dynamic Pressure Sensor

