

## PROJEKTOWA DOKUMENTACJA TECHNICZNA

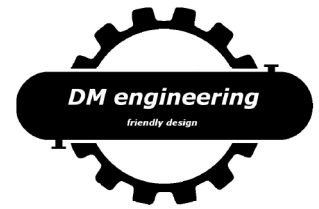
**Tytuł projektu:** Projekt połączenia rurociągu pary średniej do rurociągu pary wysokiej  
– ciąg technologiczny L1 i L2

**Nazwa:** Modernizacja rurociągów pary

Branża: wykonawcza i montażowa – rurociągi

Funkcja	Imię i nazwisko	Podpis
Opracował	inż. Dominik Murek	
Sprawdził	inż. Marcin Jureko	

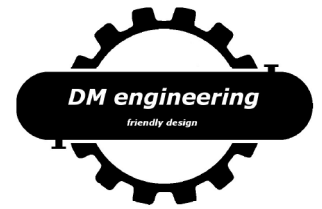
Data opracowania: marzec 2019



## Wykaz załączników

- |   |               |
|---|---------------|
| 1. Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągu | nr DM.0016.00 |
| 2. Rysunek izometryczny wykonawczo-montażowy        | nr DM.0016.01 |
| 3. Wykaz elementów                                  | nr DM.0016.02 |
| 4. Obliczenia wytrzymałościowe rurociągu            | nr DM.0016.03 |
| 5. Karta katalogowa:                                |               |
| ➤ Zawór zwrotny                                     |               |
| ➤ Zawór regulacyjny/odcinający                      |               |
| ➤ Podpora stała                                     |               |
| ➤ Płytki punktu stałego                             |               |

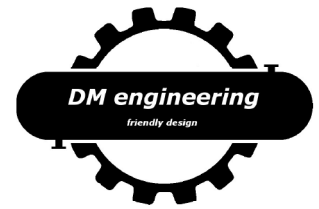
BIURO PROJEKTOWE  
„DM-ENGINEERING”  
Bydgoszcz  
email: biuro@dm-engineering.pl



## **PROJEKT TECHNICZNY**

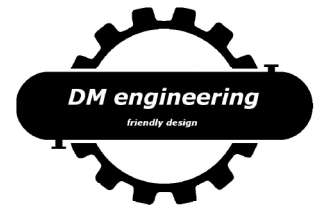
### **1. WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU RUROCIĄGÓW**

Nr załącznika: nr DM.0016.00



## SPIS TREŚCI

1. *Wstęp*
2. *Postanowienia ogólne*
3. *Materiały*
4. *Warunki wykonania*
5. *Wytyczne montażu*
6. *Badania odbiorcze*
7. *Próba ciśnieniowa*
8. *Znakowanie rurociągów*
9. *Rewizja zewnątrz rurociągów*
10. *Składowanie materiałów*
11. *Rozruch rurociągów- instalacji*



## 1. Wstęp

### 1.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania są Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru (WTW i O) dla stalowych rurociągów technologicznych

### 1.2 Cel opracowania

Celem niniejszych WTW i O jest określenie technicznych warunków wytwarzania, badań i odbioru rurociągu oraz wszystkich jego elementów, z określeniem norm lub specyfikacji technicznych oraz kryteriów akceptacji wyników, określenia warunków składowania materiałów i elementów rurociągu.

### 1.3 Wykaz rurociągu:

RPS-65/50.001, RPS-65/50.002

### 1.4 Oznaczenia rurociągu

W projekcie Technicznym przyjęto następującą strukturę oznaczenia rurociągu:

#### I. **RPS-65/50-001** (dla ciągu technologicznego L1)

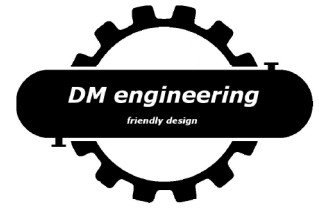
gdzie poszczególne człony oznaczają:

- RPS – kod medium (rurociąg pary średniej)
- 65 – największa średnica nominalna rurociągu
- 50 – najmniejsza średnica nominalna rurociągu
- 001 – numer rurociągu

#### II. **RPS-65/50-002** (dla ciągu technologicznego L2)

gdzie poszczególne człony oznaczają:

- RPS – kod medium (rurociąg pary średniej)
- 65 – największa średnica nominalna rurociągu
- 50 – najmniejsza średnica nominalna rurociągu



## 2. Postanowienia ogólne

2.1 Rurociągi powinny być wykonane zgodnie z:

- Projektowaną dokumentacją techniczną

2.2 Elementy ciśnieniowe rurociągu powinny być wyprodukowane przez zakłady posiadające uznanie UDT oraz dostarczone ze świadectwem badań odbiorczych 3.1.B zgodnie z PN-EN 10204

2.3 W przypadku niezgodności wymagań niniejszych WTW i O z danymi w projektowej dokumentacji technicznej, dokumentem wiodącym jest projektowa dokumentacja techniczna a następnymi:

- WTW i O
- Normy

## 3. Materiały

Wszystkie materiały użyte do budowy rurociągu powinny spełniać wymagania norm jakimi powinny odpowiadać rurociągi technologiczne dla mediów zaklasyfikowanych jako bezpieczne (para nasycona). Wszystkie elementy rurociągu powinny być zgodne z wykazem elementów podanym w projektowej dokumentacji technicznej rurociągu.

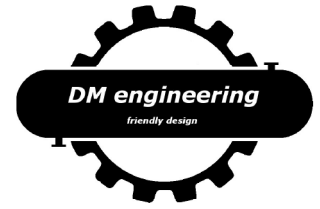
### Znakowanie

Wszystkie elementy rurociągu powinny być czytelne i trwale oznakowane, a oznaczenia powinny być widoczne również po zmontowaniu rurociągu.

Oznakowanie powinno zawierać co najmniej następujące dane:

- nazwę medium
- wymiary i ciśnienie nominalne
- gatunek materiału

3.1 Dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach zmianę materiału dla elementów wytwarzanych ze stali węglowej o zbliżonym składzie



chemicznym, lecz nie niższych własnościach wytrzymałościowych i nie gorszej spawalności.

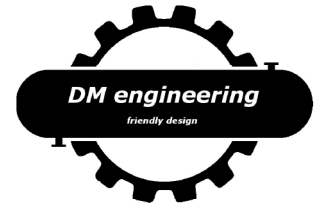
#### **4. Warunki wykonania**

##### **4.1 Wymagania**

Elementy ciśnieniowe rurociągu powinny być wykonane, odebrane i dostarczone wg norm i rysunków ujętych w projektowanej dokumentacji technicznej rurociągu.

##### **4.2 Przygotowanie materiałów i elementów**

- I. Kontrola techniczna wykonawcy powinna przed przystąpieniem do wykonania rurociągów sprawdzić czy materiały i półfabrykaty są zgodne z projektową dokumentacją techniczną rurociągu, aktualnymi normami i niniejszymi WTW i O.
- II. Płaszczyzny czołowe końcówek przygotowanych do spawania powinny być obcięte prostopadle do osi elementu
- III. Kształt i wymiary brzegów elementów łączonych za pomocą spawania powinny być zgodne z projektową dokumentacją techniczną rurociągu.
- IV. Brzegom należy nadać kształt za pomocą obróbki mechanicznej.
- V. Obróbka mechaniczna, elementów rurociągu powinna być przeprowadzona zgodnie z kartami technologicznymi lub operacyjnymi zakładu uprawnionego do budowy ciśnieniowych urządzeń technicznych. Stosowane metody obróbki nie mogą spowodować uszkodzenia powierzchni i obniżenia własności wytrzymałościowych obrabianych



elementów oraz zmiany struktury materiału powodujące obniżenie odporności chemicznej.

- VI. Końcówki łączonych elementów przygotowanych do spawania powinny mieć kształt kołowy i być wzajemnie dopasowane.
- VII. Prostoliniowość zespawanych elementów rurowych po wykonaniu spoiny powinna być zachowana.
- VIII. Odchyłka prostoliniowości (załamania) mierzona szablonem w odległości 200 mm od środka spoiny bazując na tworzącej jednego z elementów nie powinna przekraczać 1 mm.

4.3 Króćce i odgałężenia powinny być przyspawane bez odchylenia i przesunięcia osi i mieć równoległe płaszczyzny końcówek w stosunku do osi głównej elementu.

4.4. Połączenia spawane

4.4.1. Połączenia spawane elementów rurociągu mogą wykonywać spawacze z odpowiednimi aktualnymi kwalifikacjami i uprawnieniami stosownie do wykonywanej pracy.

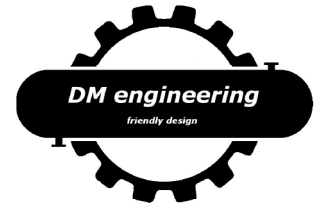
4.4.2. Wszystkie złączana spawane należy wykonywać ściśle wg opracowanej przez wykonawcę technologii, która powinna zawierać:

- ogólne zasady organizacji robót
- wymagania dotyczące przygotowania złącza do spawania
- karty technologiczne spawania

W technologii powinny być uwzględnione następujące wymagania:

- temperatura otoczenia w czasie spawania nie powinna być niższa niż 0°C.





- przy ustalaniu wzajemnego położenia krawędzi do spawania nie należy stosować elementów spawanych do zewnętrznych powierzchni łączonych części
- złącza spawane w czasie spawania powinny być zabezpieczone przed wpływami atmosferycznymi i przed szybkim stygnięciem po spawaniu

#### 4.4.3. Wady powierzchniowe

Na złączach spawanych niedopuszczalne są wady powierzchniowe dla rurociągów, tj:

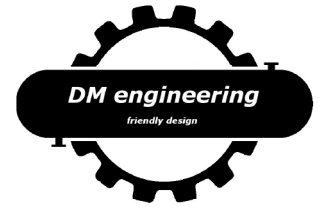
a/ pęknięcia

b/ przesunięcia krawędzi w złączach o jednakowych grubościach ścianek nie większe niż:

c/ przesunięcia krawędzi w złączach o różnych grubościach ścianek:

- od strony grani 10% grubości ścianki mniejszej, lecz nie więcej niż 3 mm
- od strony lica, dla grubości ścianki większej od 6 mm, dopuszcza się 50% grubości ścianki większej, lecz nie więcej niż 3 mm
- od strony lica, dla grubości ścianki mniejszej lecz powyżej 6 mm, 30% grubości ścianki mniejszej, ale nie więcej niż 5 mm, z tym że pochylenie lica powinno tworzyć łagodne przejście pod kątem nie większym niż 15°

4.4.4. Odległości między osiami sąsiednich złączy odwodowych elementów rurowych nie powinna być mniejsza niż 50 mm, o ile projektowa dokumentacja techniczna rurociągu nie przewiduje inaczej.



## 5. Wytyczne montażu

### 5.1. Wymagania ogólne

5.1.1. Montaż rurociągu może wykonać firma posiadająca odpowiednie uprawnienia do wykonywania i (lub) montażu

5.1.2. Kolejność montażu rurociągu ustala firma montażowa.

5.1.3. Wymiary rurociągu powinny odpowiadać projektowej dokumentacji technicznej rurociągu przy czym:

- tolerancje wymiarów liniowych nie powinna przekraczać  $\pm 5$  mm od wymiarów nominalnych we wszystkich płaszczyznach
- sumaryczne odchyłki od wymiarów kątowych ustalonych w dokumentacji nie powinny przekraczać  $\pm 2^\circ$

5.1.4. Rurociągi należy prowadzić z zachowaniem spadków określonych w projektowej dokumentacji technicznej rurociągu, jeżeli spadek nie jest określony montaż rurociągów prowadzić z zachowaniem spadku 1% dla rurociągu z mediami technologicznymi w kierunku zapewniającym opróżnianie rurociągów.

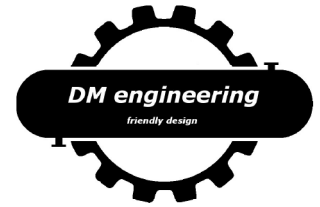
### 5.2 Kompensacja rurociągu

W celu zmniejszenia naprężeń wywołanych wydłużeniem cieplnym rurociągu należy stosować podpory rurociągów wg projektowej dokumentacji technicznej rurociągu.

### 5.3 Zamocowania

5.3.1 Zamocowania powinny spełniać następujące wymagania:

- rurociąg powinien przylegać do podstawy podparcia
- obejma powinna przylegać do powierzchni rurociągu
- podparcie rurociągu powinno uniemożliwiać przesuwania się rurociągu



#### 5.4. Ochrona przed korozją

5.4.1. Zabezpieczeniu antykorozyjnemu podlegają elementy rurociągów ze stali węglowej: podparcia i konstrukcje wsporcze.

5.4.2. Powłoki ochronne zabezpieczające przed korozją powinny być nakładane po przeprowadzeniu prób szczelności i sprawdzeniu poprawności budowy rurociągu.

5.4.3. Ochronę antykorozyjną wykonać zgodnie z wewnętrznymi dokumentami firmy wykonawczej.

### **6. Badania odbiorcze**

6.1. Po zakończeniu procesu wytwarzania rurociąg powinien być poddany badaniom odbiorczym dla oceny zgodności wykonania z WTW i O oraz projektową dokumentacją techniczną rurociągu.

6.2. W przypadku gdy jakieś badanie rurociągu lub jego elementu nie będzie możliwe podczas badań odbiorczych po zakończeniu wytwarzania, badanie to należy wykonać lub rozpocząć w trakcie wytwarzania.

6.3. Próby i badania należy przeprowadzić przed wykonaniem ochrony antykorozyjnej.

6.4. Badania rurociągu polegają na wykonaniu

- badania budowy
- próby ciśnieniowej
- rewizji zewnętrznej w stanie gotowości do rozruchu lub uruchomienia

6.5. Badania budowy rurociągu wykonywane są przez przedstawiciela inwestora lub firmy wykonującej montaż i polegają na dokonaniu oględzin zewnętrznych rurociągu na całej jego długości oraz sprawdzeniu w szczególności:

- zgodności wykonania rurociągu z projektową dokumentacją techniczną

- zgodności materiałów i elementów zastosowanych do budowy rurociągu i ich dokumentów kontroli, ze specyfikacją materiałową i wymaganiami określonymi w zastosowanych normach lub specyfikacjach technicznych
- uprawnień osób wykonujących czynności spajania
- zgodności oznakowania rurociągu z zasadami określonymi w punkcie 8.

6.6. Wyniki badania budowy rurociągu uznaje się za pomyślny, jeżeli spełnione są wymagania o których mowa w punkcie 6.5.

## **7. Próba ciśnieniowa**

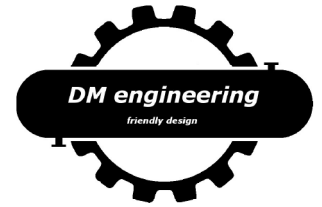
Próba ciśnieniowa, o której mowa w punkcie 6.4 powinna być wykonana jako próba hydrauliczna lub pneumatyczna.

Rodzaj próby oraz wysokość ciśnienia próbnego podana jest w projektowej dokumentacji technicznej rurociągu.

W czasie wykonywania próby ciśnieniowej armatura powinna być odcięta zaworami lub zdemontowana, a króćce zaślepione.

7.1. Przebieg zmian wysokości ciśnienia podczas próby hydraulicznej lub pneumatycznej powinien być następujący:

- po napełnieniu rurociągu wodą lub azotem należy zwiększyć ciśnienie do 50% ciśnienia próbnego, określonego dla rodzaju próby
- dalsze podnoszenie ciśnienia prowadzić etapami, co około 10% ciśnienia próbnego aż do osiągnięcia pełnej jego wartości, obserwując rurociąg.
- utrzymać rurociąg pod ciśnieniem próbnym przez okres nie krótszy niż 30 minut
- obniżyć ciśnienie do ciśnienia obliczeniowego i dokonać szczegółowego badania wizualnego powierzchni ścianek i złączy rurociągu oraz wszystkich jego elementów.



7.2. Wytwarzający przygotowuje instrukcje techniczne prób ciśnieniowych, które powinny zawierać szczegółowe opisy techniczne ich wykonania

7.3. Próbę ciśnieniową wykonuje wytwarzający przy użyciu odpowiedniego wyposażenia i zastosowaniu odpowiednich środków bezpieczeństwa, w taki sposób, aby osoby odpowiedzialne za tę próbę mogły bezpiecznie kontrolować wszystkie części rurociągu znajdujące się pod ciśnieniem próby

7.4. Próbę hydrauliczną należy wykonać z zachowaniem następujących warunków:

7.4.1 Wszystkie złącza powinny być odkryte, bez powłok ochronnych i izolacyjnych, o ile nie uzgodniono odmiennie w instrukcji technologicznej próby.

7.4.2 Czynnik próby „woda” o temperaturze 10- 40°C, ciśnienie próby **Pt=15 bar**

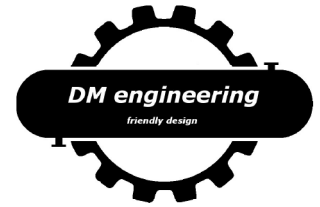
7.4.3 Woda stosowana do próby układów rurociągów powinna być kontrolowana na stężenie chlorków, które nie powinno przekraczać 30 ppm.

7.4.4 Wyniki próby hydraulicznej należy uznać za pomyślny, jeżeli w czasie próby nie stwierdzono pęknięć, trwałych odkształceń oraz przenikania wody na zewnątrz rurociągu.

7.5 Próba pneumatyczna

**7.5.1 Próba pneumatyczna może być wykonana tylko za zgodą eksploatującego**

7.5.2 Ze względu na zagrożenie związane z próbą pneumatyczną, wykonawca próby powinien zwrócić szczególną uwagę na utrzymanie w trakcie próby najwyższych możliwych warunków bezpieczeństwa, zapewnienie dostępu do obszaru zagrożenia tylko personelowi



wyznaczonemu do przeprowadzenia próby, przez wygradzenie i ustawienie znaków ostrzegawczych strefy zagrożenia i zakazu wstępu.

7.5.3 Czynniki próby „azot”

7.5.4 Wyniki próby pneumatycznej należy uznać za pomyślne, jeżeli w czasie próby nie stwierdzono pęknięć, trwałych odkształceń i nie nastąpił spadek mierzonego ciśnienia próbnego.

7.6 Po zakończeniu prób ciśnieniowych rurociągi wewnątrz należy oczyścić i osuszyć.

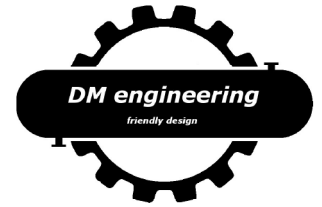
7.7 Po zakończeniu wytwarzania i prób ciśnieniowych przed przeprowadzeniem rozruchu lub uruchomienia rurociągu, przedstawiciel firmy wytwarzającej przeprowadza rewizję zewnętrzną.

## **8. Znakowanie rurociągu**

Rurociągi powinny być znakowane i/lub malowane identyfikacyjnie zgodnie z projektową dokumentacją techniczną rurociągu.

## **9. Rewizja zewnętrzna rurociągów**

- a. Rewizja zewnętrzna wykonywana jest po zakończeniu wytwarzania i prób ciśnieniowych przed przeprowadzeniem rozruchu, lub uruchomieniem rurociągu.
- b. Rewizja zewnętrzna wykonywana polega na:
  - dokonaniu oględzin zewnętrznych ogólnego stanu rurociągu łącznie z podparciami i zawieszzeniami na całej trasie w miejscach dostępnych do oględzin
  - oględzinach i kontroli stanu i działania elementów rurociągu, w szczególności armatury
  - kontroli stanu, kompensacji wydłużeń, zabezpieczeń antykorozyjnych i oznakowania
- c. Wyniki rewizji zewnętrznej rurociągu należy uznać za pomyślne, jeżeli badania dały wynik pozytywny.



## **10. Składowanie materiałów**

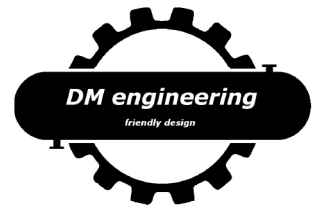
Składowanie materiałów i elementów rurociągów przeznaczonych do montażu powinno odbywać się z zachowaniem następujących warunków:

- nie powinny być narażone na działania szkodliwych warunków atmosferycznych
- elementy powinny być zabezpieczone przed korozją
- końce rur i kształtek przeznaczone do spawania zabezpieczone przed korozją składować w ten sposób, aby nie powstały uszkodzenia mechaniczne
- wszystkie elementy składować tak, aby były widoczne znaki identyfikacyjne

## **11. Rozruch rurociągów- instalacji**

Rozruch rurociągów- instalacji może nastąpić jeżeli rurociągi wraz z osprzętem zostały uznane przez inwestora za nadające się do pracy przy założonych parametrach.

BIURO PROJEKTOWE  
„DM-ENGINEERING”  
Bydgoszcz  
email: biuro@dm-engineering.pl



## **PROJEKT TECHNICZNY**

2. Rysunek izometryczny wykonawczo-montażowy

Nr załącznika: nr DM.0016.01



Temperatura robocza	to	130 °C	Klasa rurociągu wg PN-EN 13480-1	1
Ciśnienie robocze	po	5 Bar	Wymagana ilość przebadanych połączeń spawanych wg PN-EN 13480-5 pkt 8.2	VT-100% RT/UT - 5%
Temperatura obliczeniowa	tc	150 °C		
Ciśnienie obliczeniowe	pc	7,5 Bar		
Najwyższa dopuszczalna temperatura	Ts	150 °C	Kontrola jakości spoin wg PN-EN 13480-5 pkt 8.4	
Najwyższe dopuszczalne ciśnienie	Ps	7,5 Bar	Obróbka cieplna	NIE
Ciśnienie próby wodnej	Pl	15 Bar	Podległość dozoruwa	NIE
Medium do próby ciśnieniowej		woda	Medium	para nasycona

"PARA ŚREDNIA" (RYS.10168EOMD070)  
- MIEJSCE WSPAWANIA  
NOWEGO RUROCIĄGU

**CIĄG TECHNOLOGICZNY L2**  
"PARA WYSOKA"(RYS.10168.01-17.05-0)  
-MIEJSCE WSPAWANIA NOWEGO RUROCIĄGU

**CIĄG TECHNOLOGICZNY L1**  
"PARA WYSOKA" (RYS.10168.01-17.01-0)  
-MIEJSCE WSPAWANIA NOWEGO RUROCIĄGU

**LEGENDA:**

- RUROCIĄG PARY WYSOKIEJ (50 bar - 266°) - ISTNIEJĄCY
- RUROCIĄG PARY ŚREDNIEJ (5 bar - 130°) - ISTNIEJĄCY
- RUROCIĄG PARY ŚREDNIEJ (5 bar - 130°) - PROJEKTOWANY
- IZOLACJA
- ZAWÓR ODCINAJĄCY KULOWY
- ZAWÓR ZWROTNY KULOWY
- KIERUNEK PRZEPLYWU

**UWAGI:**

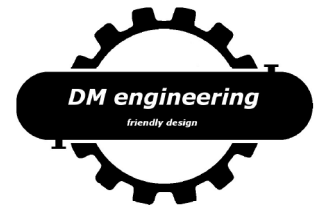
1. Pozycje na rysunku izometrycznym są zgodne z załączonym zestawieniem materiałowym.
2. Kończuki rur przygotować do spawania wg PN-ISO 6761.
3. Wszystkie prace wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP.
4. Rurociągi prowadzić ze spadkiem 1% w kierunku pokazanym na rysunku (oznaczenie ).
5. Więcej informacji zawiera opis techniczny.
6. Z uwagi na zabudowę rurociągu w istniejącej instalacji, projektowaną trasę należy dopasować podczas montażu.

Opis	Ilość	waga	waga	ozn.	ozn.	wsp. produkta	liczniki
lp	Nazwa	ilość	waga	ozn.	ozn.	wsp. produkta	wsp. produkta
13	Podpora stała DN50 (prod. "Niczuk")	2 kpl	0,71	1,42	SS25JR	+ czyst.	wsp. produkta
12	Podpora podwieszana-stała DN65 (prod. "Niczuk")	1 kpl	0,81	0,81	SS25JR	+ czyst.	wsp. produkta
11	Trójnik równoprzelotowy - Typ B - Ø60,3x4,0	2	0,96	1,92	P265GH	EN10253-2	liczniki
10	Kolanko - Typ B, R=3D, 45°, Ø60,3x4,0	2	0,33	0,66	P265GH	EN10253-2	liczniki
9	Zawór regulacyjny/odcinający kulowy - DN50	4	wg spec.	wg spec.	304L	wsp. produkta	liczniki
8	Zawór zwrotny - DN50	2	12,9	25,8	304L	wsp. produkta	liczniki
7	Kolanko - Typ B, R=3D, 90°, Ø60,3x4,0	4	0,67	2,68	P265GH	EN10253-2	liczniki
6	Rura Ø60,3x4,0	10	5,55	66,6	P265GH	EN10216-2	liczniki
5	Zwężka sym. - Typ B - Ø76,1x3,6/Ø60,3x3,6	2	0,57	1,14	P265GH	EN10253-2	liczniki
4	Trójnik równoprzelotowy - Typ B - Ø76,1x3,6	1	1,28	1,28	P265GH	EN10253-2	liczniki
3	Rura Ø76,1x4,0	1	7,11	4,79	P265GH	EN10216-2	liczniki
2	Zwężka sym. - Typ B - Ø168,3x4,5/Ø76,1x3,6	1	3,2	3,2	P265GH	EN10253-2	liczniki
1	Trójnik równoprzelotowy - Typ B - Ø168,3x4,5	1	6,44	6,44	P265GH	EN10253-2	liczniki
Nazwa		Ilość	waga	waga	ozn.	ozn.	Uwagi

**PROJEKT WYKONAWCZO - MONTAZOWO**

Tytuł: Projekt połączenia rurociągu pary średniej do rurociągu pary wysokiej - ciąg technologiczny L1 i L2		Skala: - /A3	
Autor: PorNatura Sp. z o.o.		Masa: - kg	
<b>MODERNIZACJA RUROCIĄGÓW PARY</b>			
DM engineering			
Data opracowania: Marzec 2019	Rev: 0	Stron: 1/1	Wykonany przez: Marek Jankowski
Sprawdzony przez: Marek Jankowski		Weryfikacja: Marek Jankowski	
Numer projektu: DM.0016.01		Data wykonania: -	

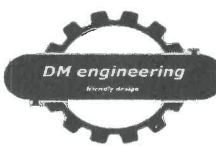
BIURO PROJEKTOWE  
„DM-ENGINEERING”  
Bydgoszcz  
email: biuro@dm-engineering.pl




## PROJEKT TECHNICZNY

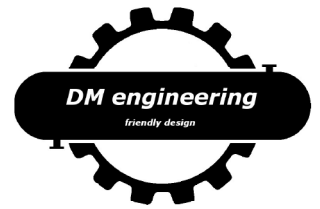
### 3. Wykaz elementów

Nr załącznika: DM.0016.02

 DM Engineering	Zamawiający: <b>ProNatura Sp z o.o.</b>	Nr archiw. dokumentacji -				
	Inwestor <b>ProNatura Sp z o.o.</b>	Nr archiw. Wykazu -				
Tytuł: <b>Projekt połączenia rurociągu pary średniej do rurociągu pary wysokiej - ciąg technologiczny L1 i L2</b>		Nr rysunku, szkicu <b>DM.0016.02</b>				
<b>WYKAZ ELEMENTÓW</b>		Rewizja	Stron	Data		
		0	2	13.03.2019		
Nazwa rurociągów: <b>RPS-65/50.001 (rurociąg DN65/DN50 PARY ŚREDNIEJ - ciąg tech. L1)</b> <b>RPS-65/50.002 (rurociąg DN65/DN50 PARY ŚREDNIEJ - ciąg tech. L2)</b>						
Nr technolog <b>RPS-65/50.001</b> <b>RPS-65/50.002</b>						
Lp.	Wyszczególnienie (elementy rurociągu )	DN ( mm )	Nr rys normy lub nr kat	Materiał, znak nr normy	Ilość szt / mb	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7
1	Trójnik równoprzelotowy Ø168,3x4,5	150	Typ B	P265GH	1 szt	-
2	Zwężka symetryczna Ø168,3x4,5/Ø76,1x3,6	150/65	Typ B	P265GH	1 szt	-
3	Rura Ø76,1x4,0	65	-	P265GH	1 mb	-
4	Trójnik równoprzelotowy Ø76,1x3,6	65	Typ B	P265GH	1 szt	-
5	Zwężka symetryczna Ø76,1x3,6/Ø60,3x3,6	65/50	Typ B	P265GH	2 szt.	-
6	Rura Ø60,3x4,0	50	-	P265GH	12 mb	-
7	Kolanko, R=3D, 90°, Ø60,3x4,0	50	Typ B	P265GH	4 szt.	-
8	Zawór zwrotny z końcówką do spawania typ 454	50	454/S/A/L/---	13CrMo4-5	2 szt.	WAKMET
9	Zawór odcinający z końcówką do spawania typ 412	50	412/S/A/L/---	13CrMo4-5	4 szt.	WAKMET
10	Kolanko, R=3D, 45°, Ø60,3x4,0	50	Typ B	P265GH	2 szt.	-

 DM Engineering	Zamawiający: <b>ProNatura Sp z o.o.</b>	Nr archiw. dokumentacji -				
	Inwestor <b>ProNatura Sp z o.o.</b>	Nr archiw. Wykazu -				
Tytuł: <b>Projekt połączenia rurociągu pary średniej do rurociągu pary wysokiej - ciąg technologiczny L1 i L2</b>		Nr rysunku, szkicu <b>DM.0016.02</b>				
<b>WYKAZ ELEMENTÓW</b>		Rewizja	Stron	Data		
		0	2	13.03.2019		
Nazwa rurociągów: <b>RPS-65/50.001 (rurociąg DN65/DN50 PARY ŚREDNIEJ - ciąg tech. L1)</b> <b>RPS-65/50.002 (rurociąg DN65/DN50 PARY ŚREDNIEJ - ciąg tech. L2)</b>						
Nr technolog <b>RPS-65/50.001</b> <b>RPS-65/50.002</b>						
Lp.	Wyszczególnienie (elementy rurociągu )	DN ( mm )	Nr rys normy lub nr kat	Materiał, znak nr normy	Ilość szt / mb	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7
11	Trójnik równoprzelotowy Ø60,3x4,0	50	Typ B	P265GH	2 szt	-
12	Podpora podwieszana stała + płytka punktu stałego	65	(80310107610) (80340041210)	stal ocynk	1 kpl.	"NICZUK"
13	Podpora podwieszana stała + płytka punktu stałego	50	(80310106010) (80340041210)	stal ocynk	2 kpl.	

BIURO PROJEKTOWE  
„DM-ENGINEERING”  
Bydgoszcz  
email: biuro@dm-engineering.pl



## **PROJEKT TECHNICZNY**

### 4. Obliczenia wytrzymałościowe rurociągu

Nr załącznika: DM.0016.03



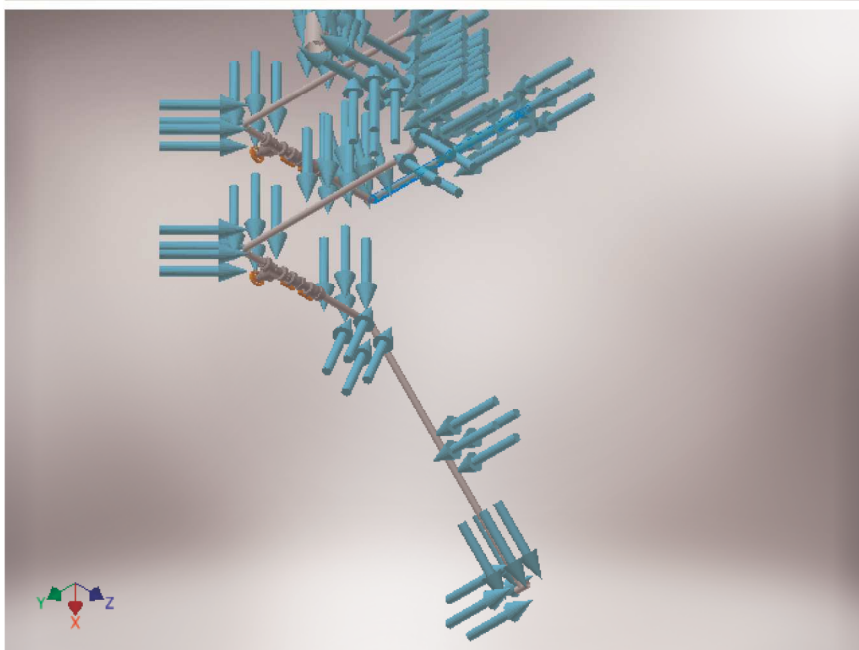
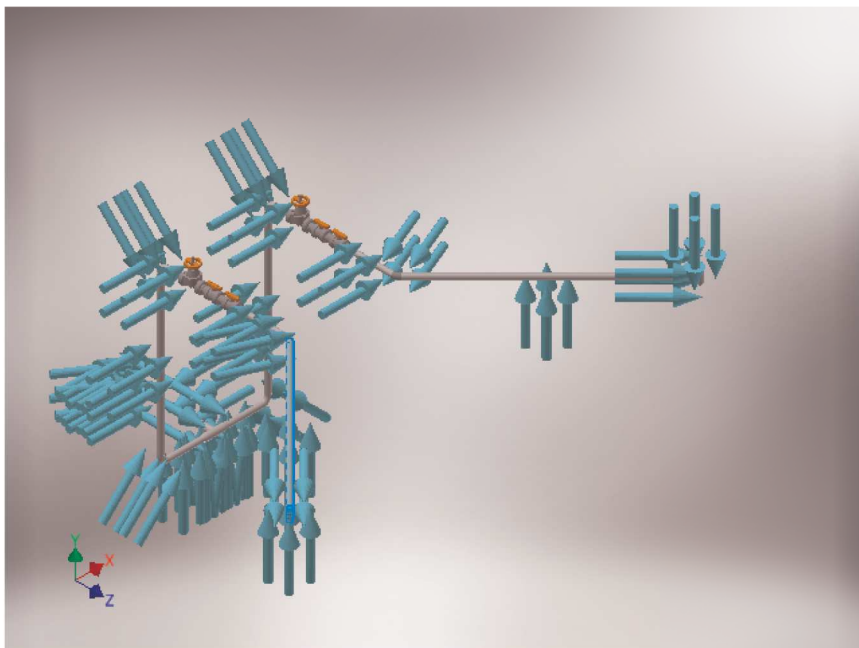
	Granica plastyczności	350 MPa
	Wytrzymałość na rozciąganie	420 MPa
Naprężenie	Moduł Younga	200 GPa
	Współczynnik Poissona	0,29 ul
	Moduł sprężystości	77,5194 GPa
Nazwa(y) części	DIN 2615-1 Trójnik 168.3 x 4.5 S.ipt DIN 2616 Reduktor symetryczny (K) 168.3 x 4.5 - 76.1 x 2.9.ipt DIN 2615-1 Trójnik 76.1 x 2.9 S.ipt DIN 2616 Reduktor symetryczny (K) 76.1 x 2.9 - 60.3 x 2.9.ipt DIN 2616 Reduktor symetryczny (K) 76.1 x 2.9 - 60.3 x 2.9.ipt DIN 2605 Kolano 90 stopni, typ 3 60.3 - 4.5S.ipt DIN 2605 Kolano 90 stopni, typ 3 60.3 - 4.5S.ipt DIN 2605 Kolano 90 stopni, typ 3 60.3 - 4.5S.ipt DVEJ50U (V-EJ)_body.ipt DFPA50BG (F-PA)_valve.ipt BV50SX.ipt BV50SX.ipt DIN 2605 Kolano 45 stopni, typ 3 60.3 - 4.5S.ipt DIN 2615-1 Trójnik 60.3 x 4 S.ipt rurociąg pary średniej.Trasa01.ipt rurociąg pary średniej.Trasa02.ipt rurociąg pary średniej.Trasa03.ipt rurociąg pary średniej.Trasa04.ipt rurociąg pary średniej.Trasa05.ipt rurociąg pary średniej.Trasa06.ipt rurociąg pary średniej.Trasa07.ipt rurociąg pary średniej.Trasa08.ipt rurociąg pary średniej.Trasa13.ipt rurociąg pary średniej.Trasa14.ipt rurociąg pary średniej.Trasa15.ipt rurociąg pary średniej.Trasa16.ipt rurociąg pary średniej.Trasa19.ipt DIN 2605 Kolano 90 stopni, typ 3 60.3 - 4.5S.ipt DVEJ50U (V-EJ)_body.ipt DFPA50BG (F-PA)_valve.ipt BV50SX.ipt BV50SX.ipt DIN 2605 Kolano 45 stopni, typ 3 60.3 - 4.5S.ipt DIN 2615 1 Trójnik 60.3 x 4 S.ipt Część72.ipt	
Nazwa	Stal	
Ogólne	Gęstość masy	7,85 g/cm <sup>3</sup>
	Granica plastyczności	207 MPa
	Wytrzymałość na rozciąganie	345 MPa
Naprężenie	Moduł Younga	210 GPa
	Współczynnik Poissona	0,3 ul
	Moduł sprężystości	80,7692 GPa
Nazwa(y) części	DIN 2458 Rura 60.3 x 4 - 250 DIN 2458 Rura 60.3 x 4 - 250 DIN 2458 Rura 60.3 x 4 - 250 DIN 2458 Rura 60.3 x 4 - 250 DIN 2458 Rura 60.3 x 4 - 250 DIN 2458 Rura 60.3 x 4 - 250 DIN 2458 Rura 60.3 x 4 - 250 DIN 2458 Rura 60.3 x 4 - 250 DIN 2458 Rura 60.3 x 4 - 250 DIN 2458 Rura 60.3 x 4 - 250 DIN 2458 Rura 60.3 x 4 - 250 DIN 2458 Rura 60.3 x 4 - 250 DIN 2458 Rura 60.3 x 4 - 250	

**Warunki eksploatacji** Temperatura obliczeniowa tc=150 st.C

**Nacisk:1**

Typ obciążenia	Ciśnienie
Wielkość	0,750 MPa

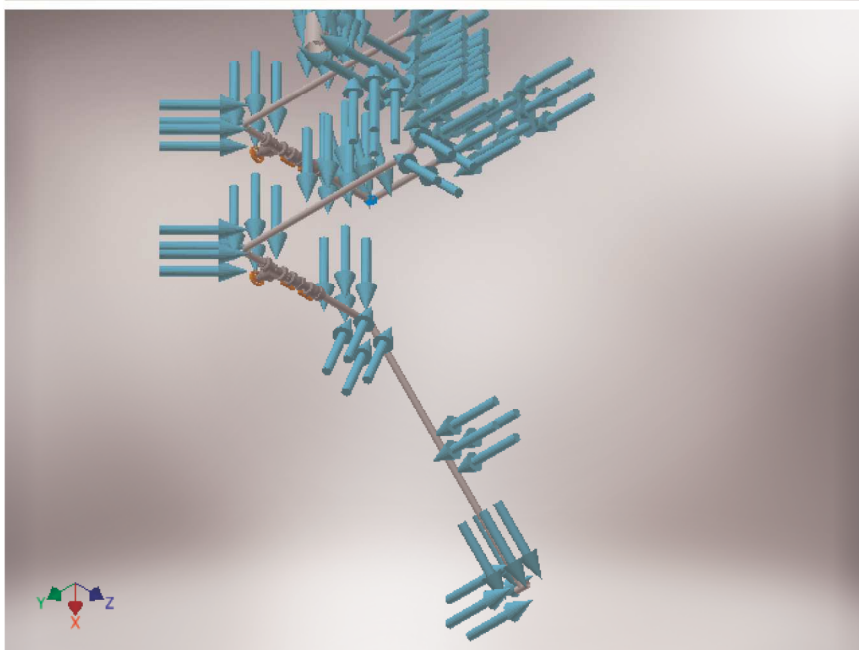
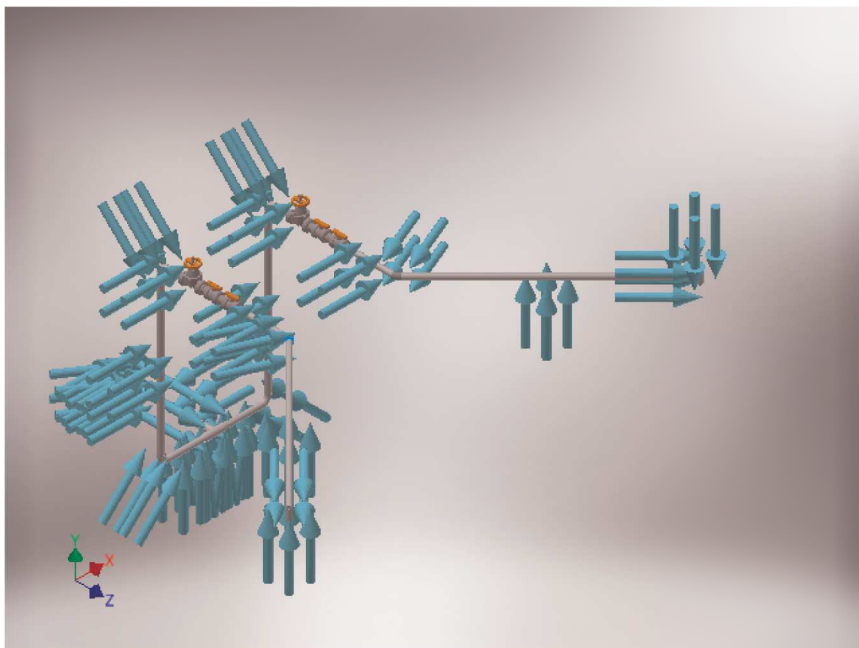
**Wybrana powierzchnia**

**▣ Nacisk:2**

Typ obciążenia	Ciśnienie
Wielkość	0,750 MPa

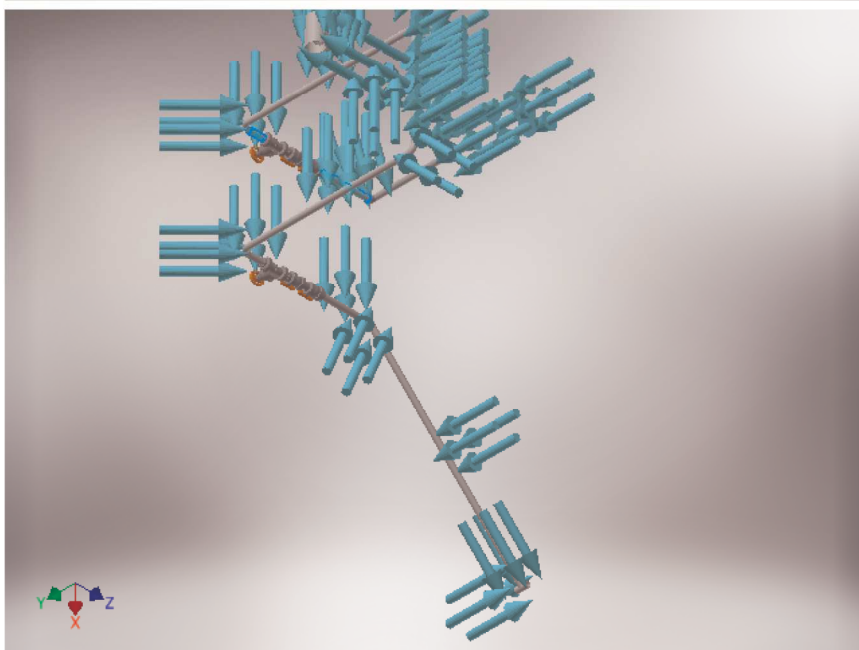
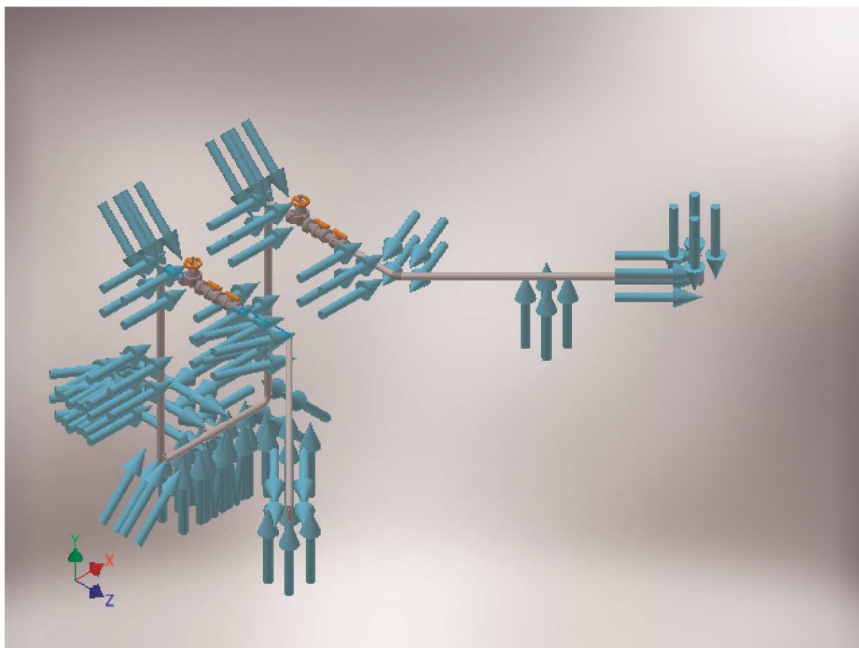
**▣ Wybrana powierzchnia**



**▣ Nacisk:3**

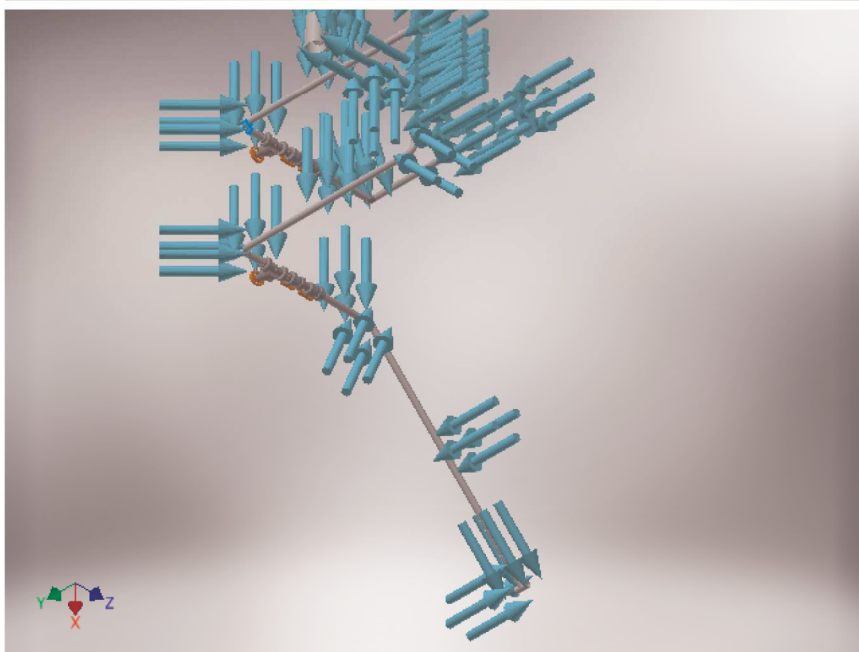
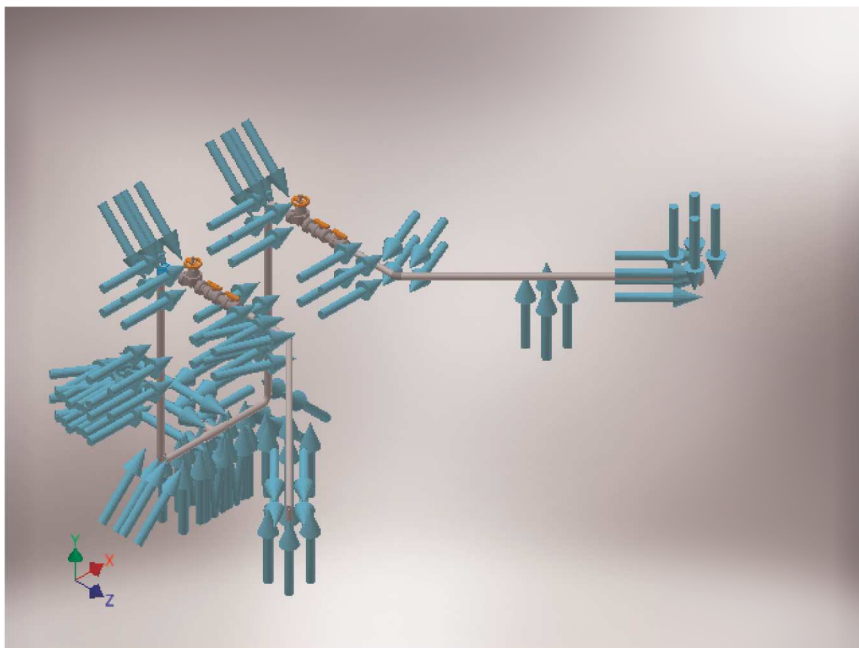
Typ obciążenia	Ciśnienie
Wielkość	0,750 MPa

**▣ Wybrana powierzchnia**

**▣ Nacisk:4**

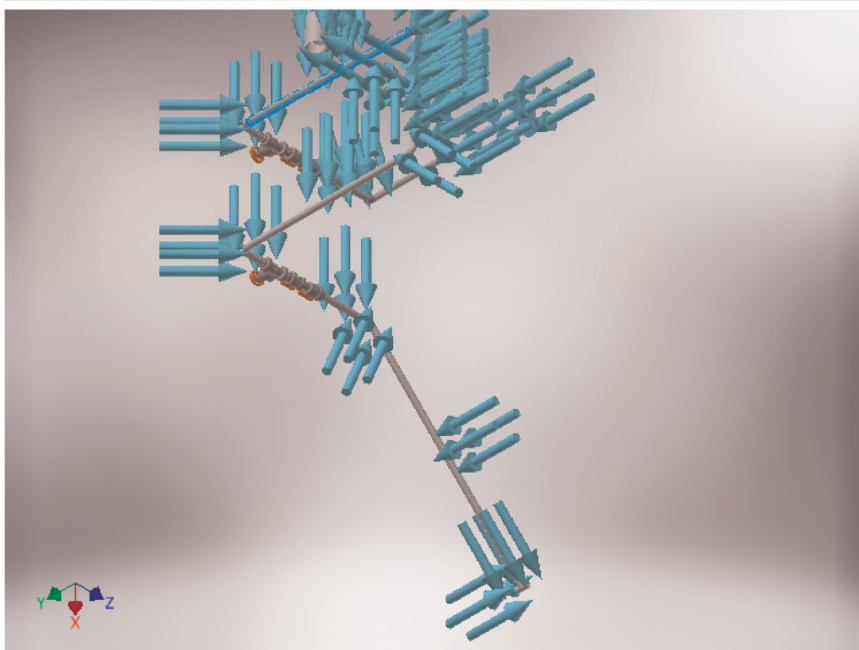
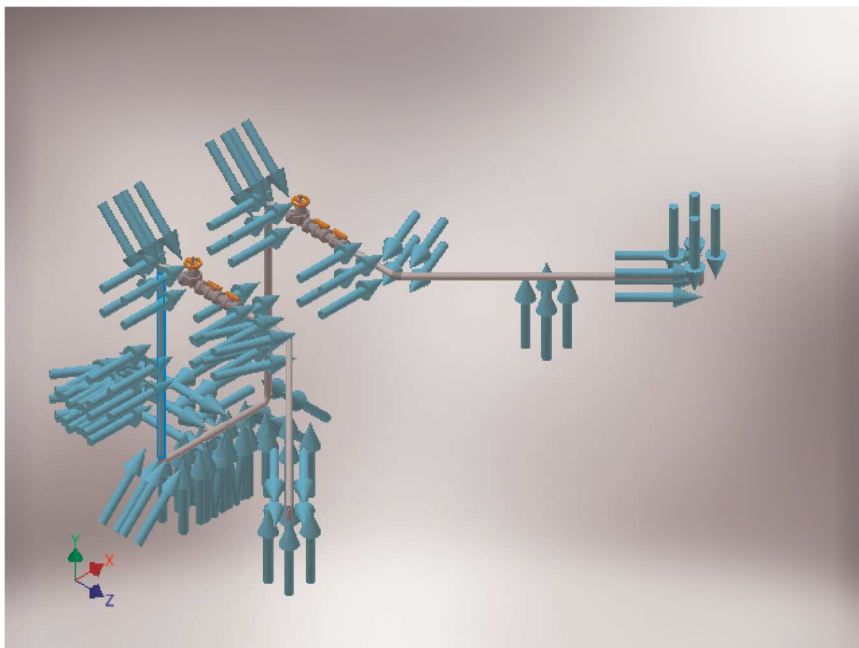
Typ obciążenia	Ciśnienie
Wielkość	0,750 MPa

**▣ Wybrana powierzchnia**

**▣ Nacisk:5**

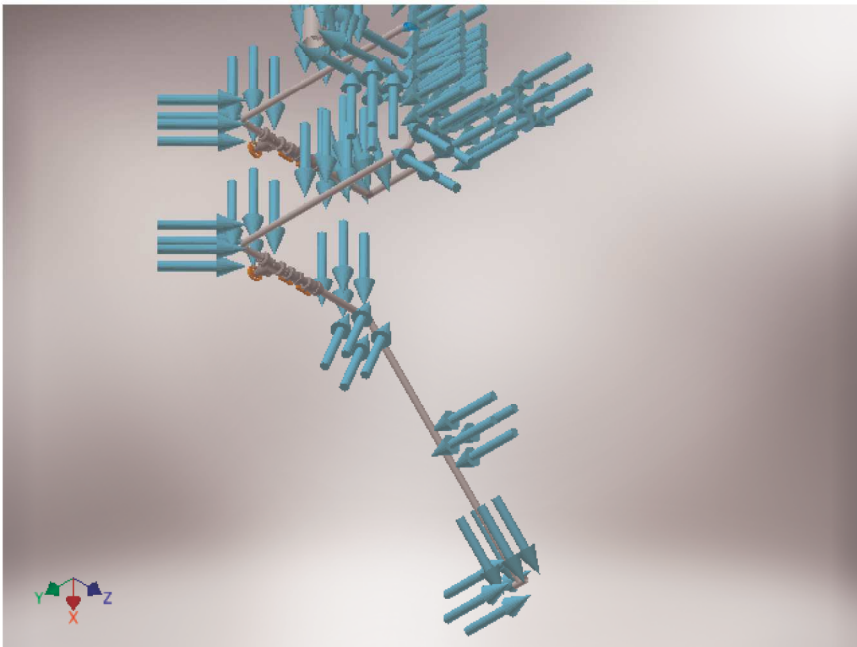
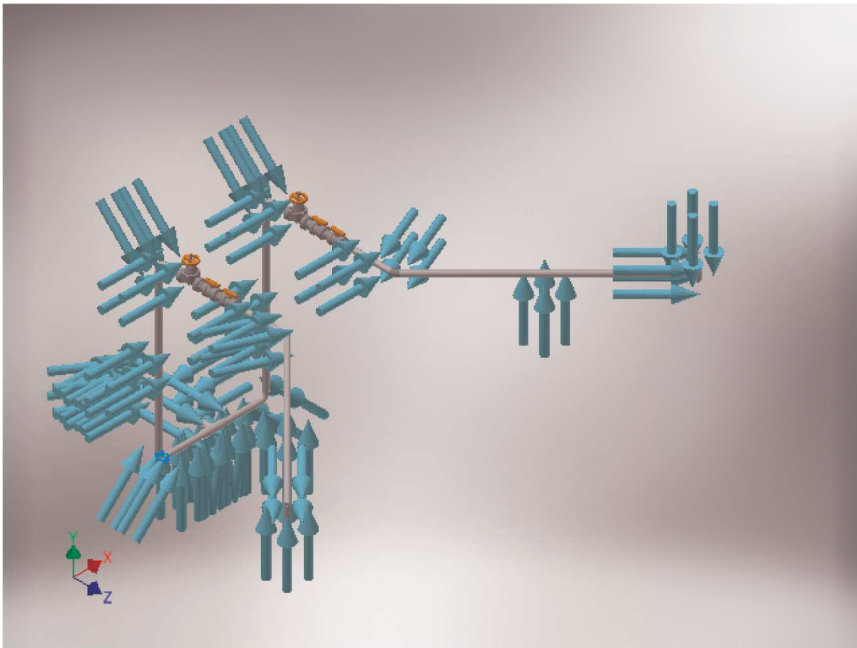
Typ obciążenia	Ciśnienie
Wielkość	0,750 MPa

**▣ Wybrana powierzchnia**

**▣ Nacisk:6**

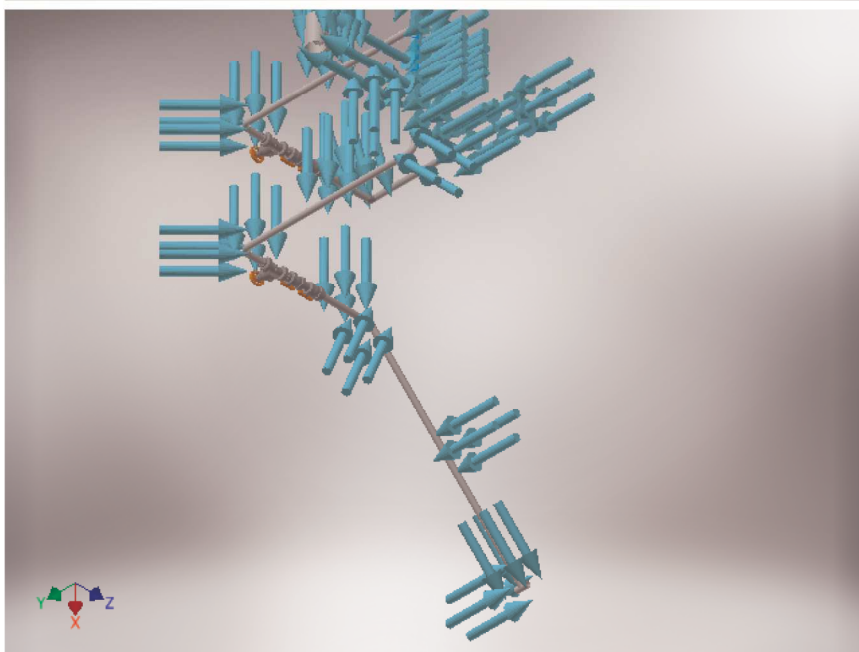
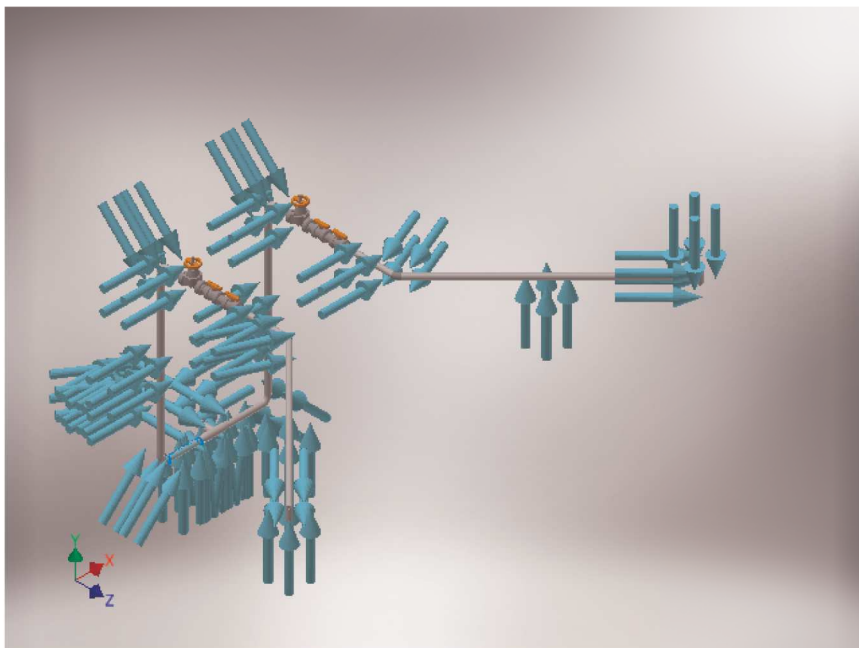
Typ obciążenia	Ciśnienie
Wielkość	0,750 MPa

**▣ Wybrana powierzchnia**

**▣ Nacisk:7**

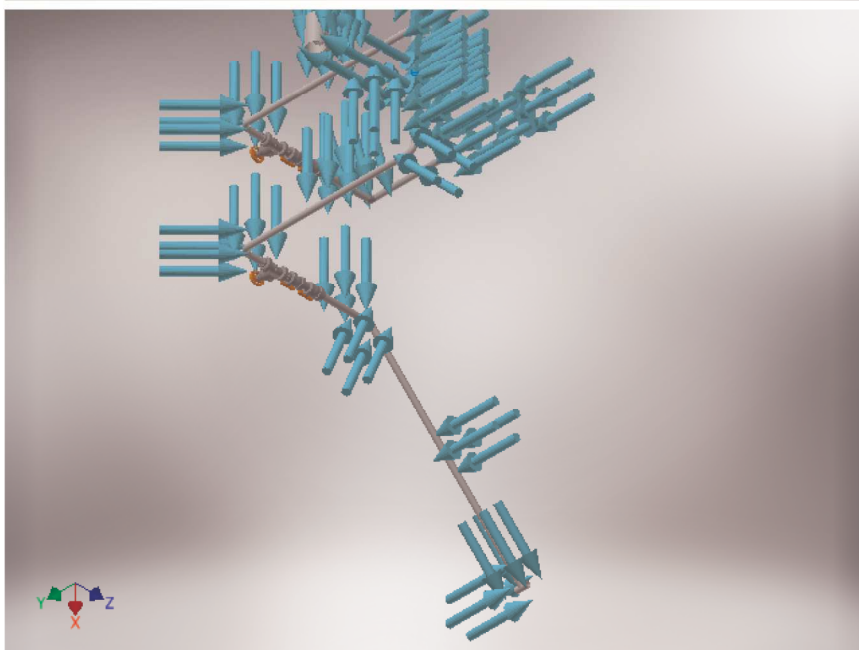
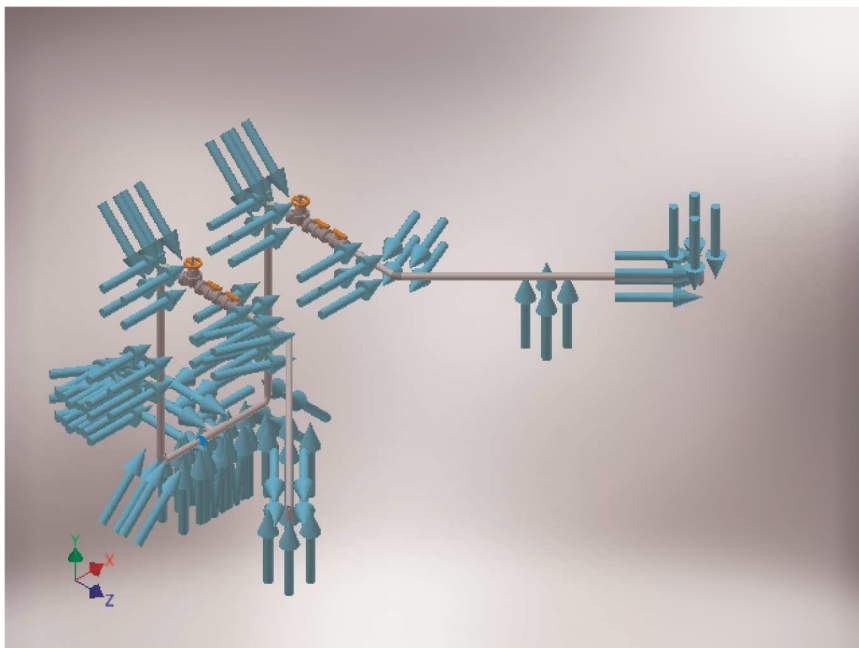
Typ obciążenia	Ciśnienie
Wielkość	0,750 MPa

**▣ Wybrana powierzchnia**

**▣ Nacisk:8**

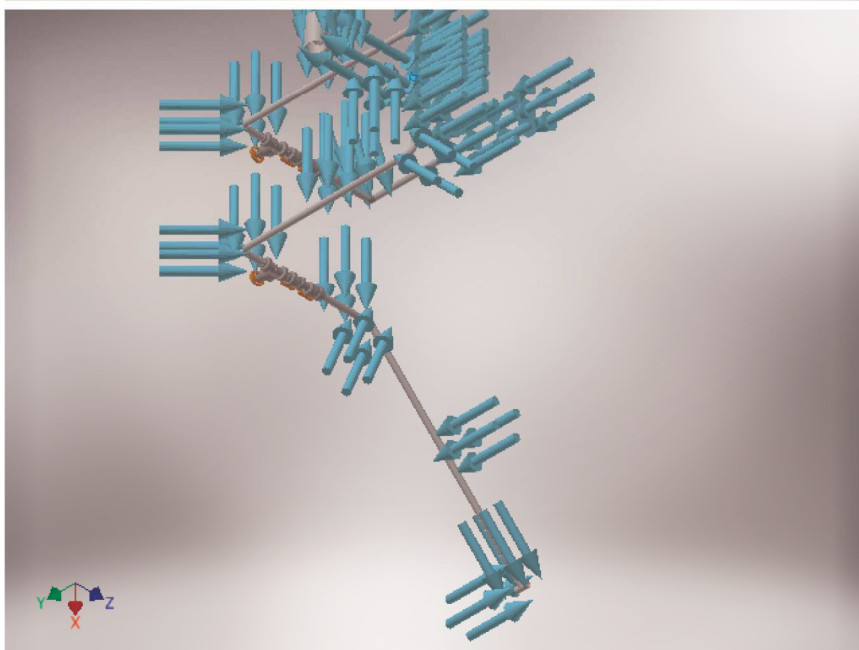
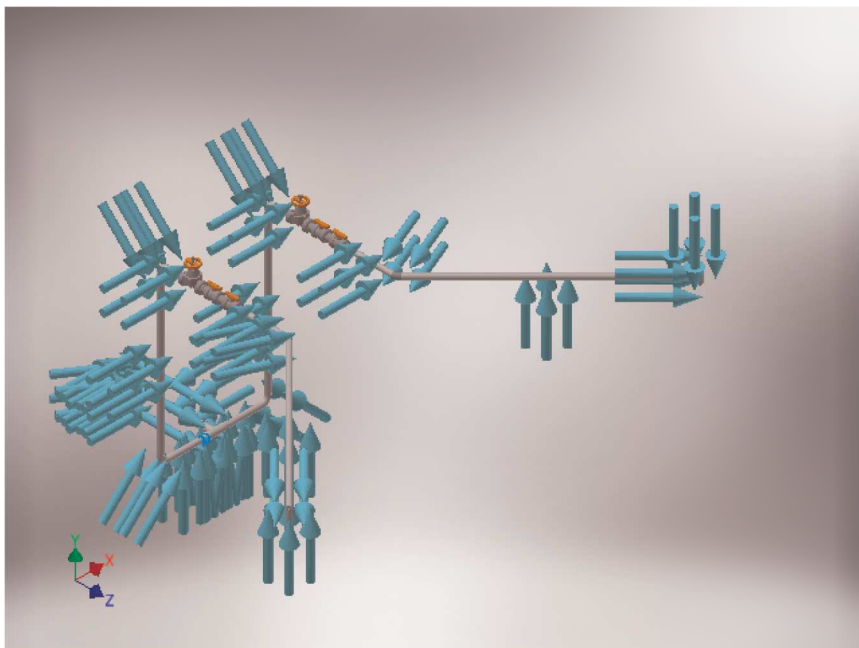
Typ obciążenia	Ciśnienie
Wielkość	0,750 MPa

**▣ Wybrana powierzchnia**

**▣ Nacisk:9**

Typ obciążenia	Ciśnienie
Wielkość	0,750 MPa

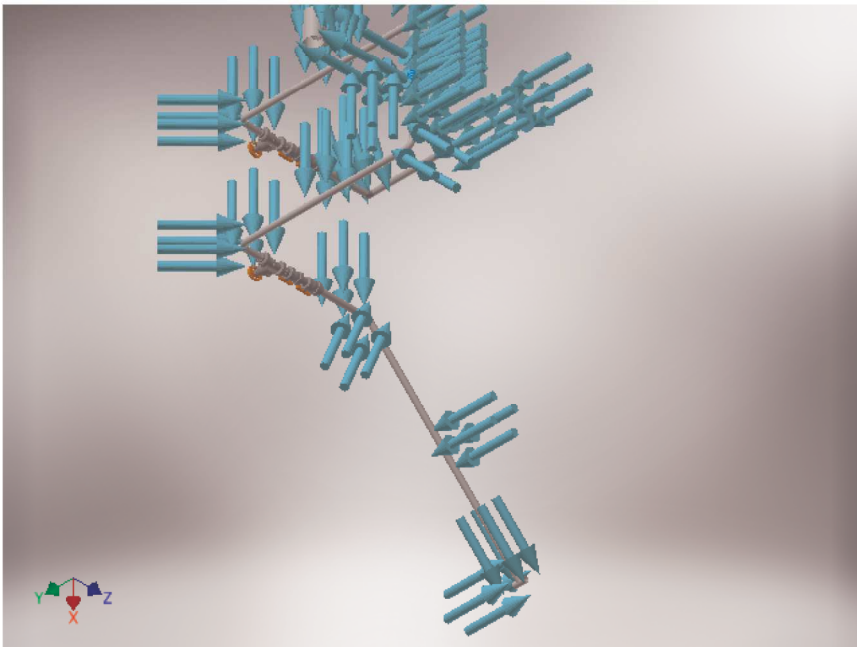
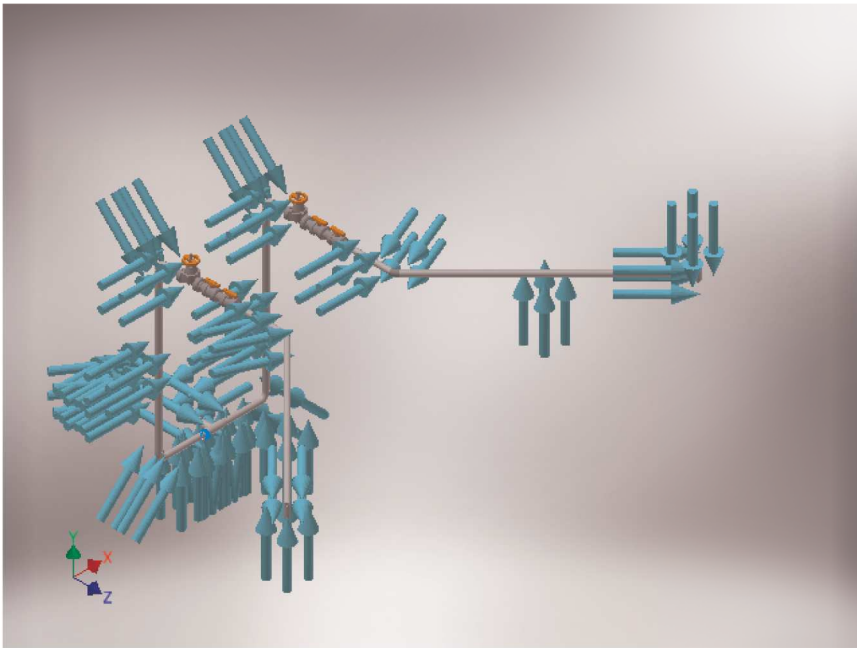
**▣ Wybrana powierzchnia**

**▣ Nacisk:10**

Typ obciążenia	Ciśnienie
Wielkość	0,750 MPa

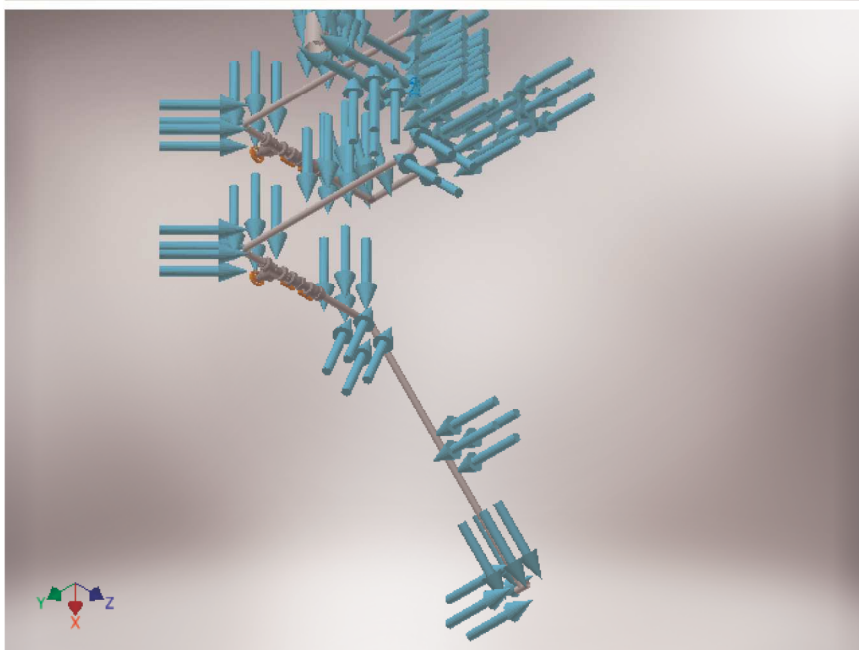
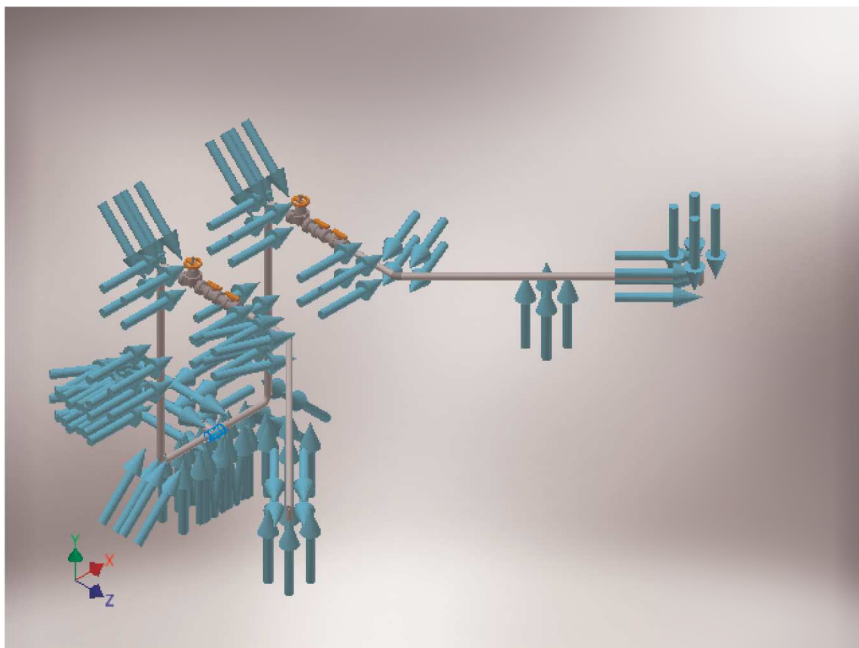
**▣ Wybrana powierzchnia**



**▣ Nacisk:11**

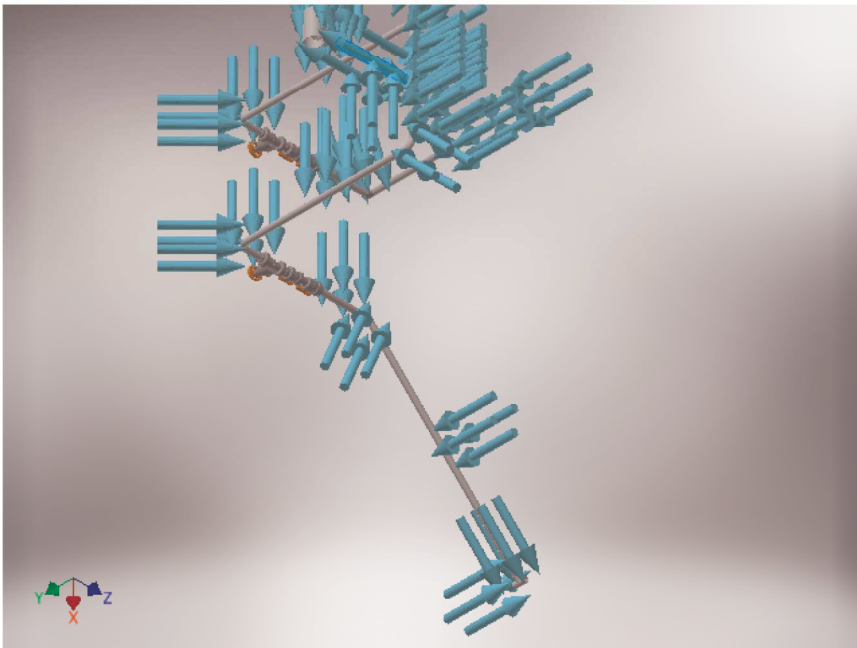
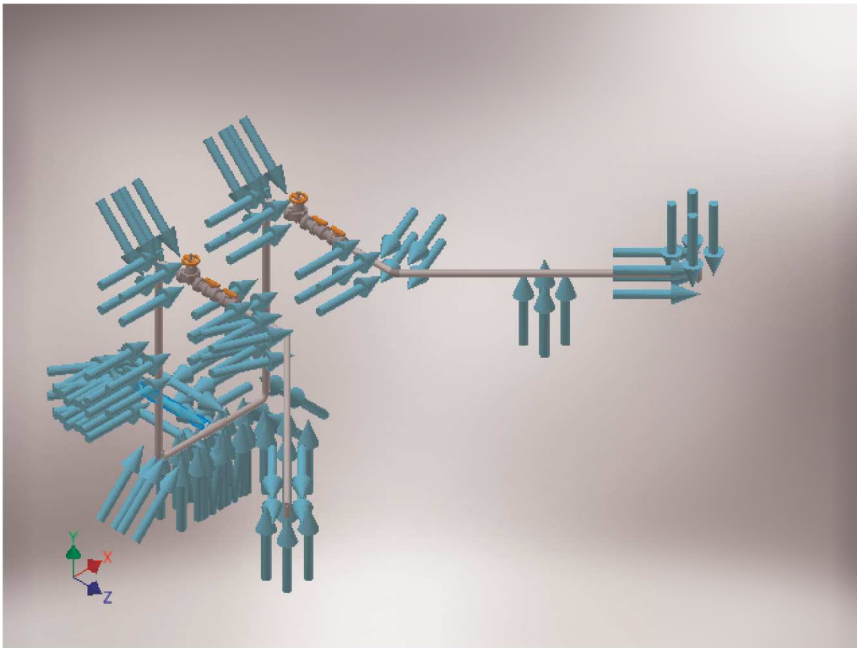
Typ obciążenia	Ciśnienie
Wielkość	0,750 MPa

**▣ Wybrana powierzchnia**

**▣ Nacisk:12**

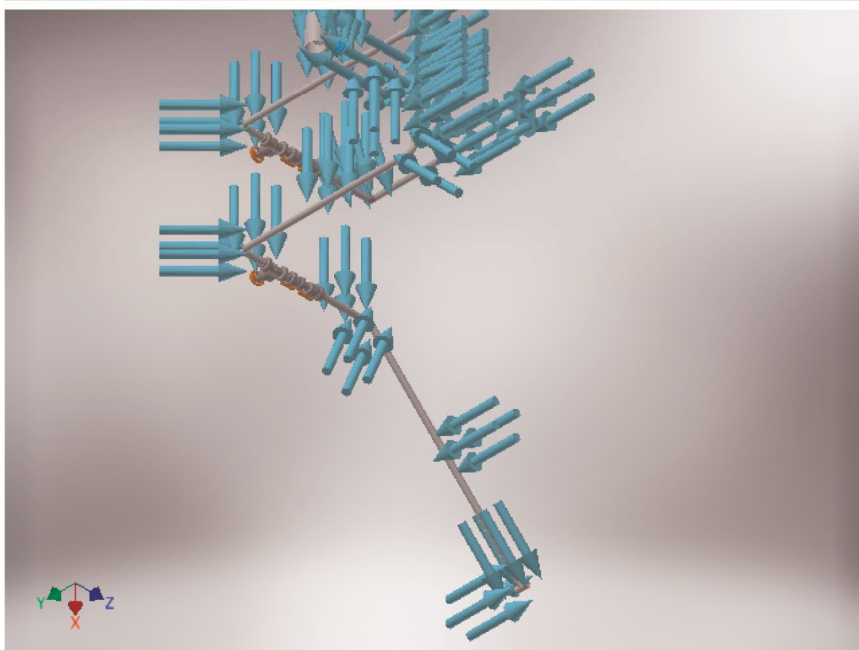
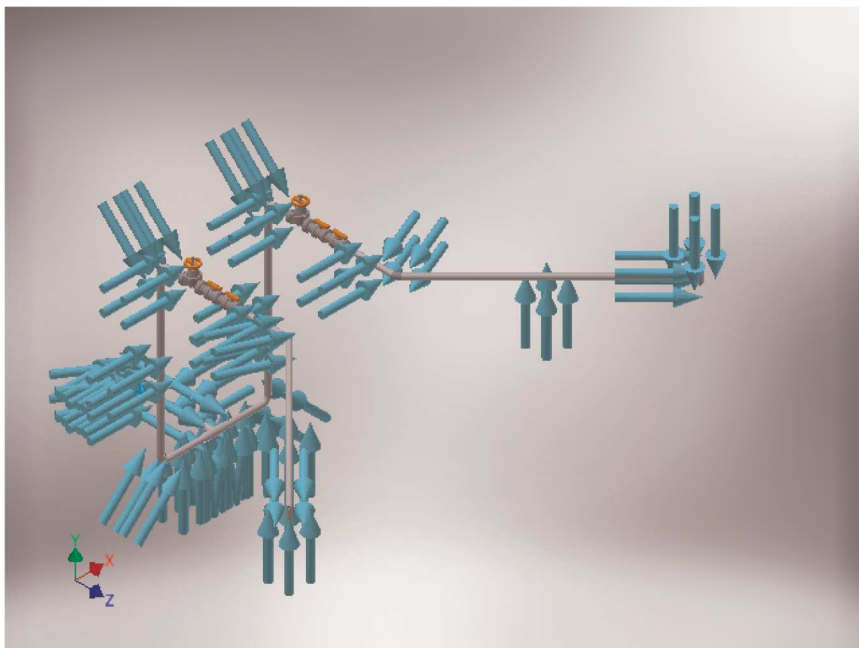
Typ obciążenia	Ciśnienie
Wielkość	0,750 MPa

**▣ Wybrana powierzchnia**

**▣ Nacisk:13**

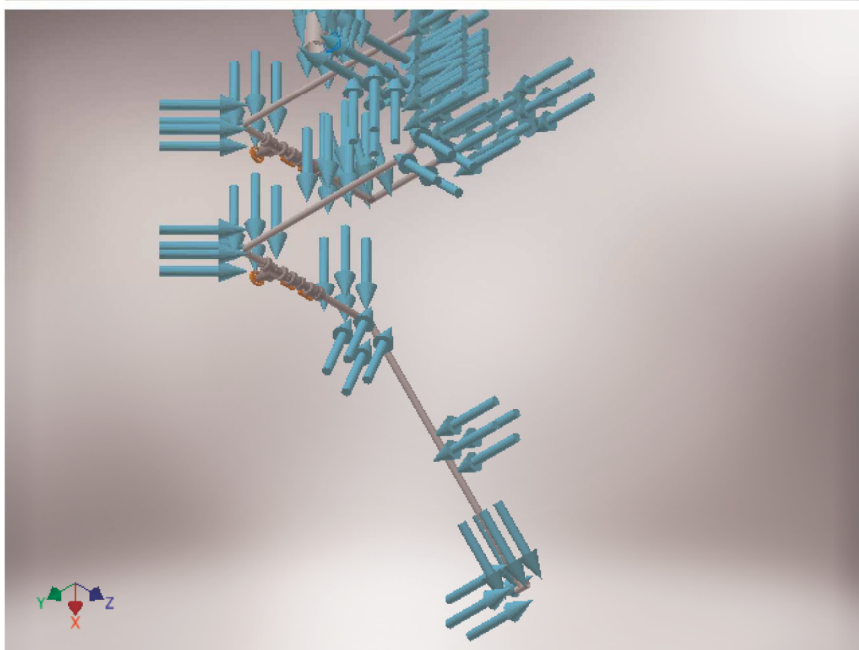
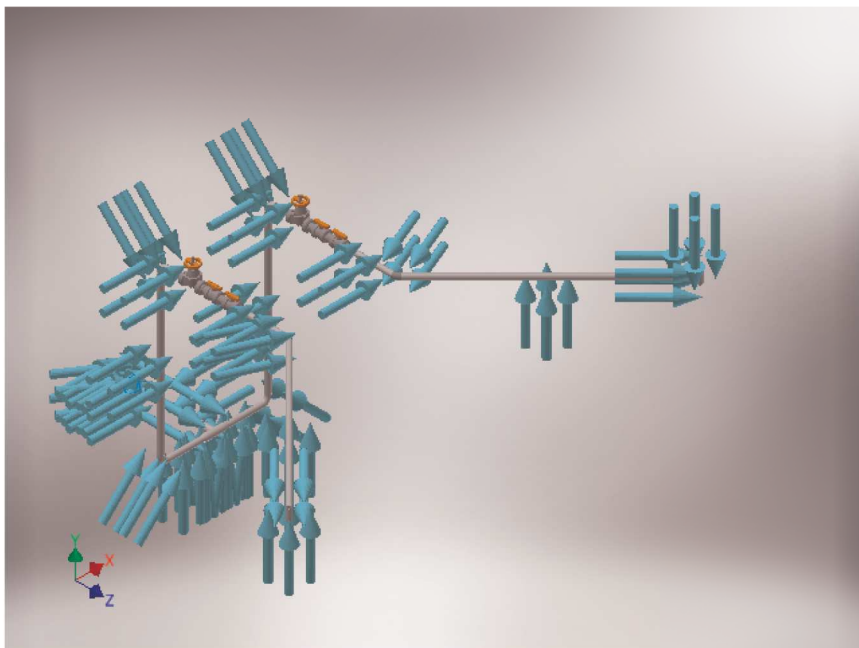
Typ obciążenia	Ciśnienie
Wielkość	0,750 MPa

**▣ Wybrana powierzchnia**

**▣ Nacisk:14**

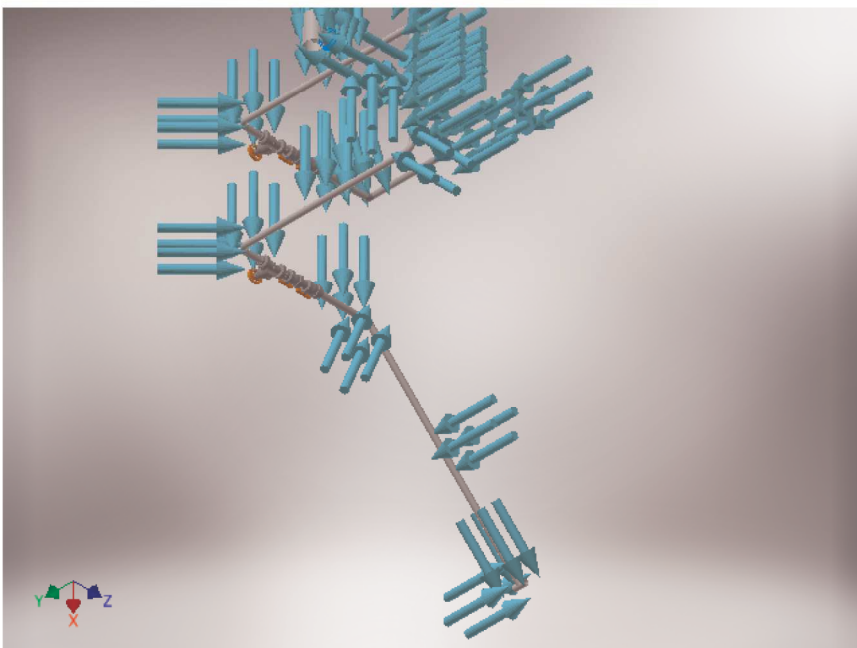
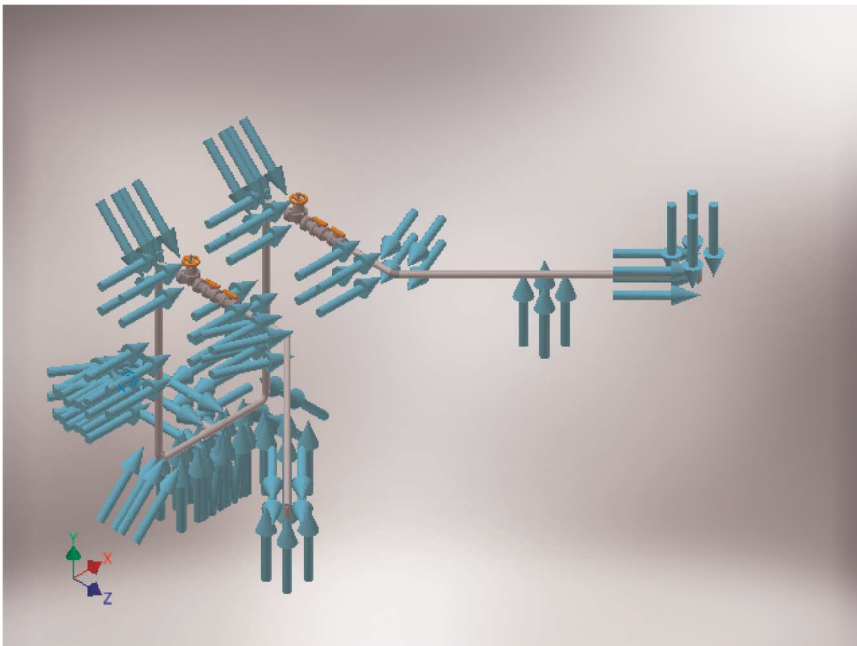
Typ obciążenia	Ciśnienie
Wielkość	0,750 MPa

**▣ Wybrana powierzchnia**

**▣ Nacisk:15**

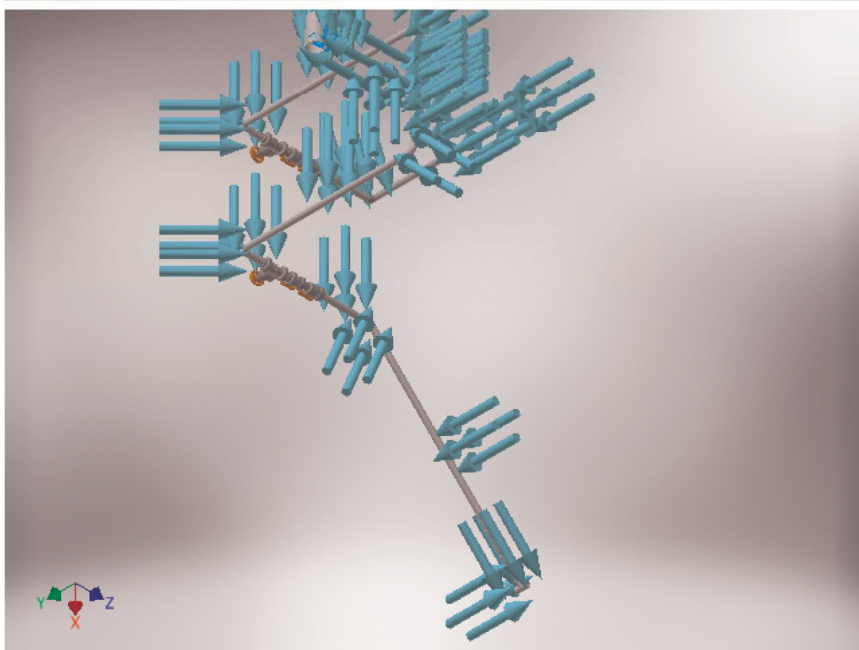
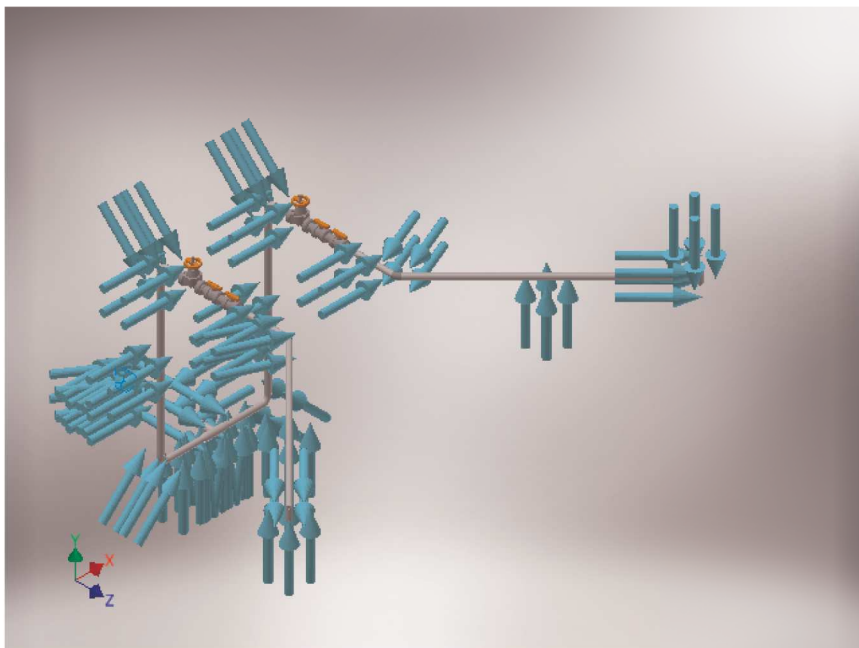
Typ obciążenia	Ciśnienie
Wielkość	0,750 MPa

**▣ Wybrana powierzchnia**

**▣ Nacisk:16**

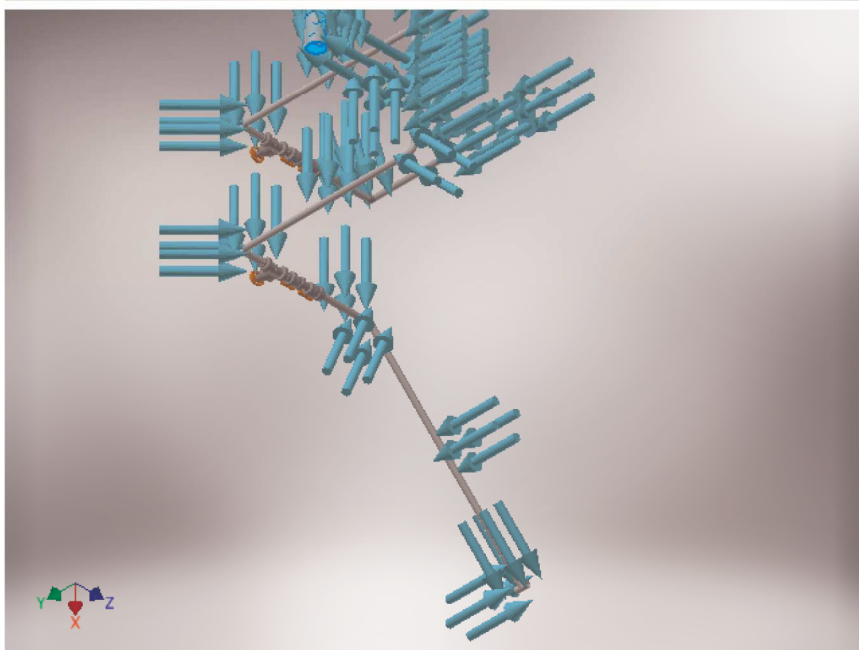
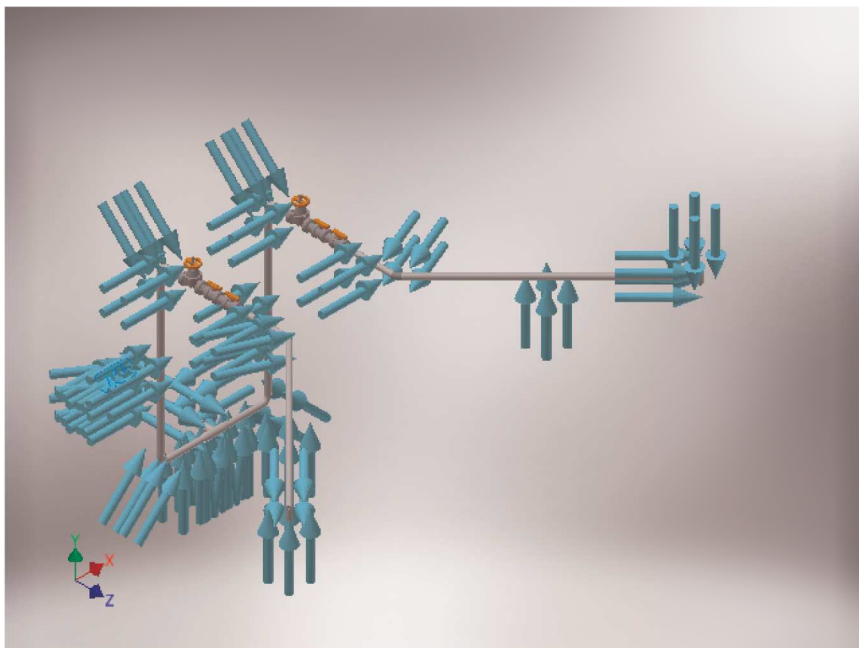
Typ obciążenia	Ciśnienie
Wielkość	0,750 MPa

**▣ Wybrana powierzchnia**

**▣ Nacisk:17**

Typ obciążenia	Ciśnienie
Wielkość	0,750 MPa

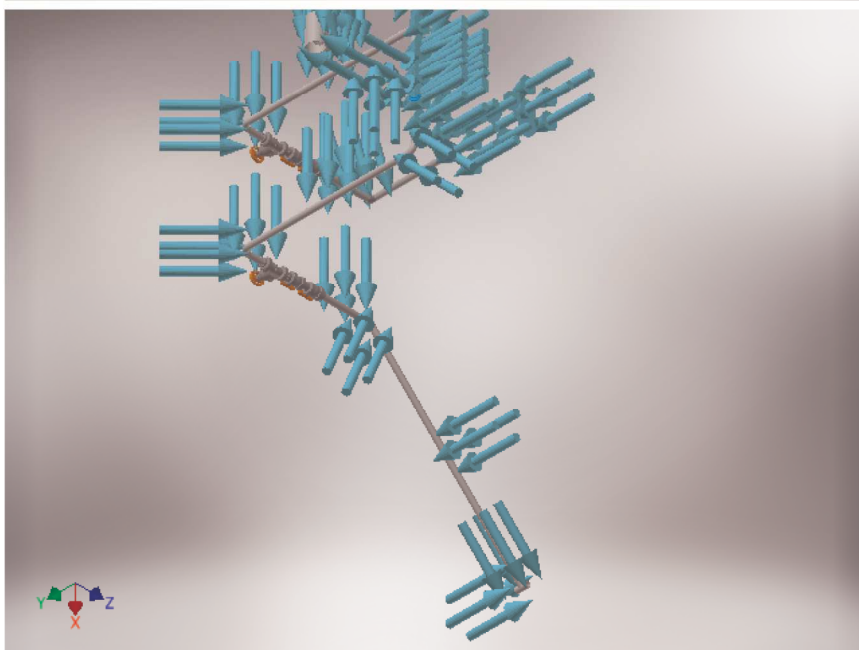
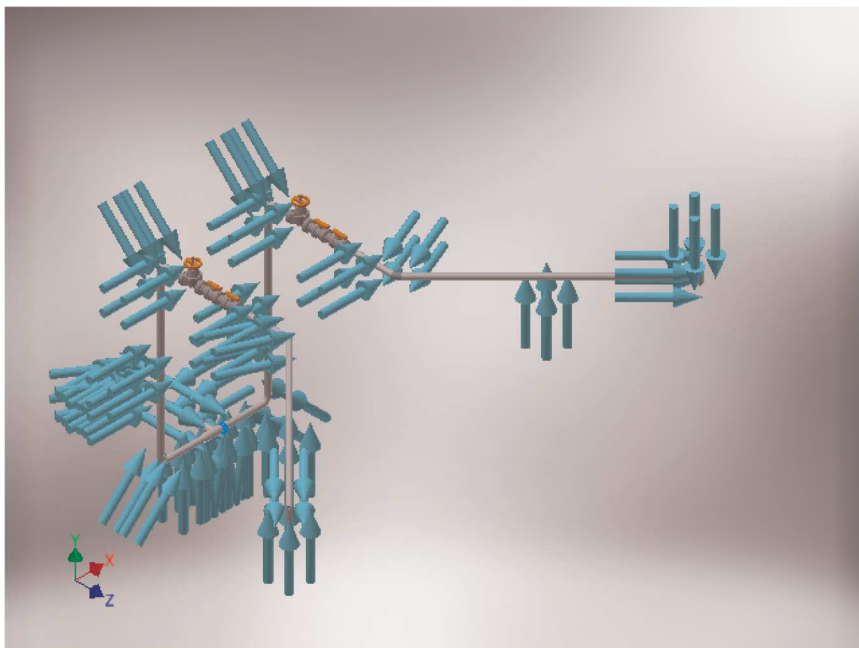
**▣ Wybrana powierzchnia**

**▣ Nacisk:18**

Typ obciążenia	Ciśnienie
Wielkość	0,750 MPa

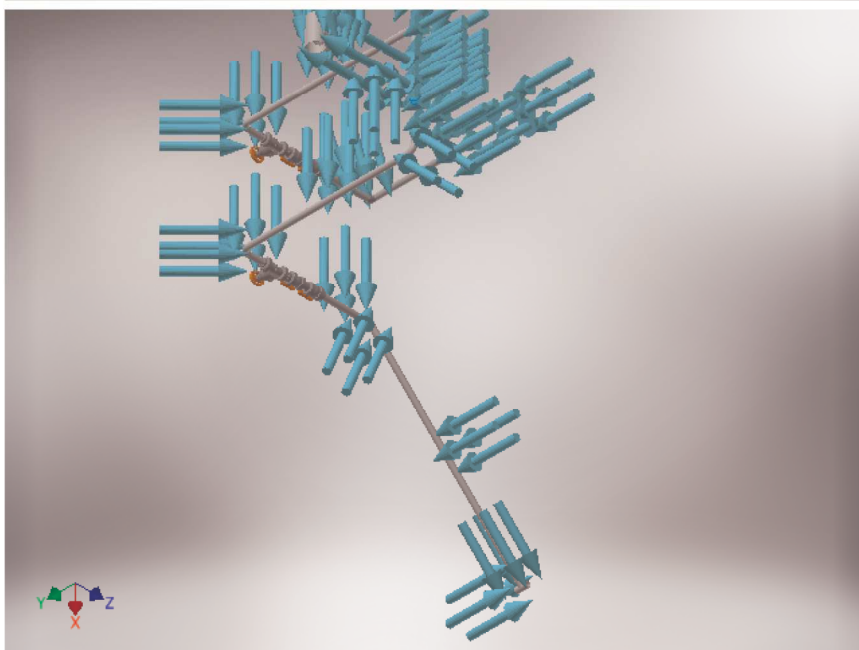
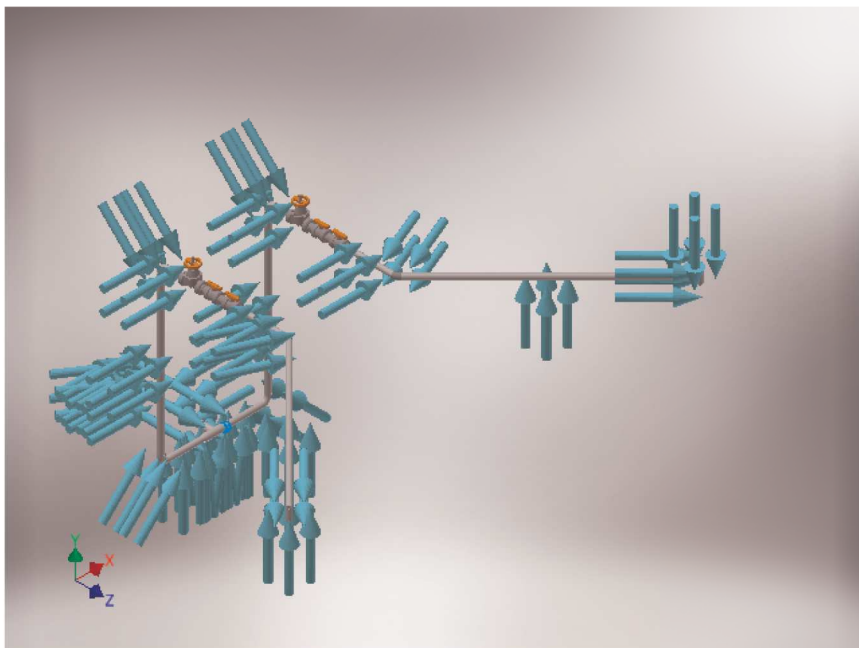
**▣ Wybrana powierzchnia**



**▣ Nacisk:19**

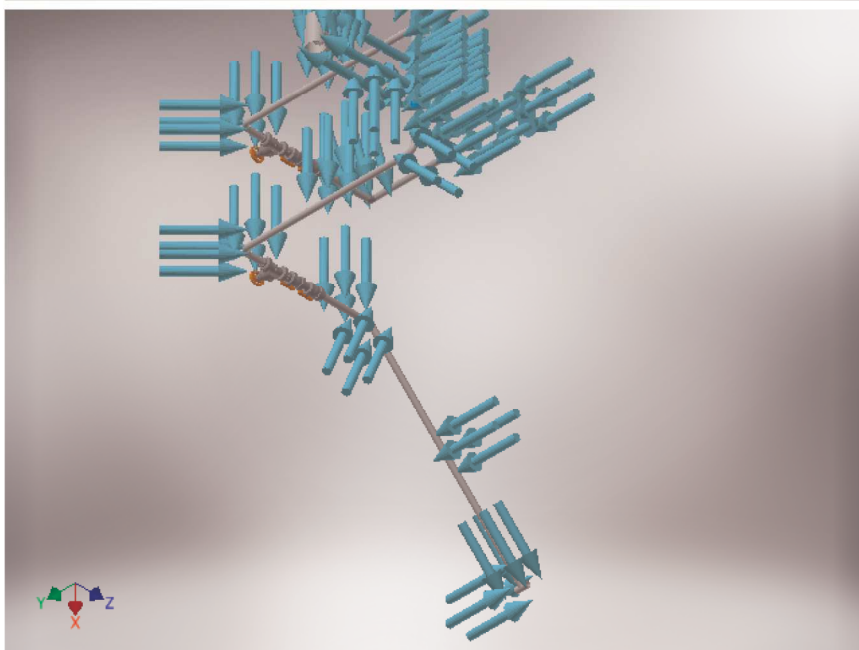
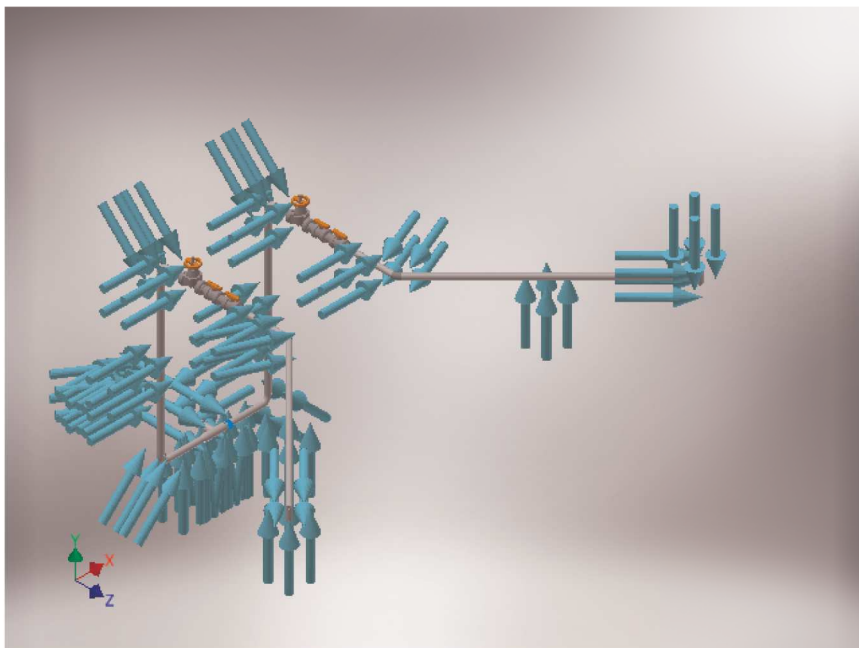
Typ obciążenia	Ciśnienie
Wielkość	0,750 MPa

**▣ Wybrana powierzchnia**

**▣ Nacisk:20**

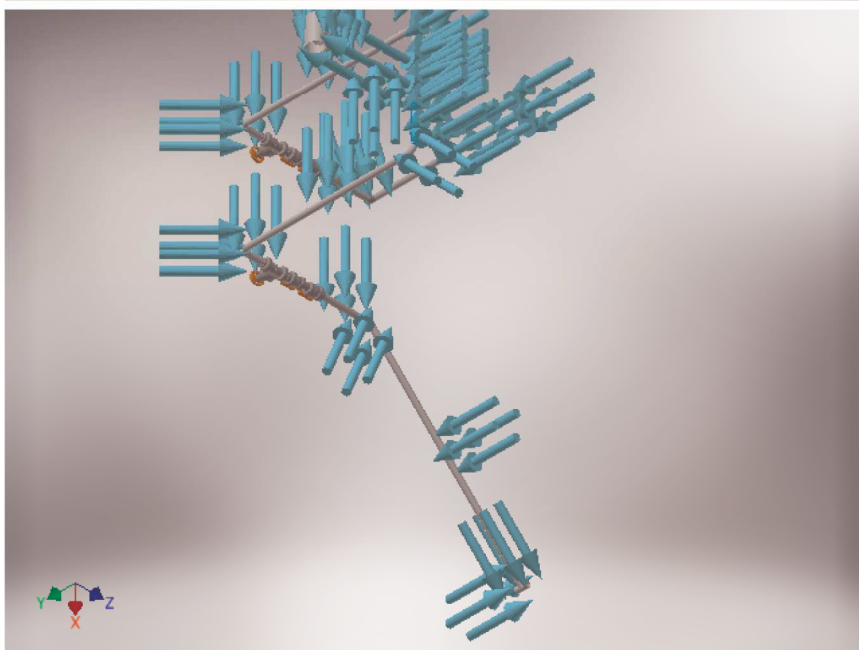
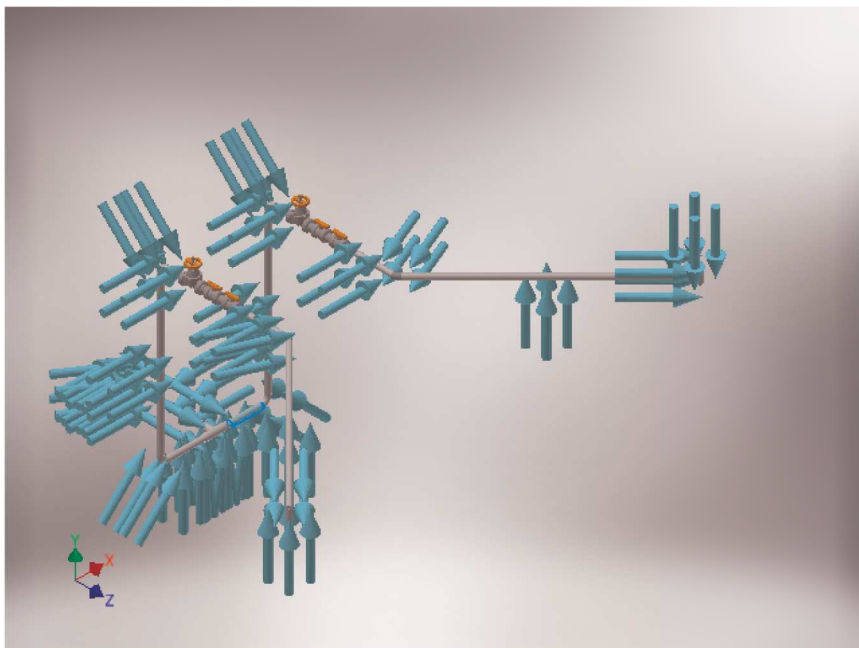
Typ obciążenia	Ciśnienie
Wielkość	0,750 MPa

**▣ Wybrana powierzchnia**

**▣ Nacisk:21**

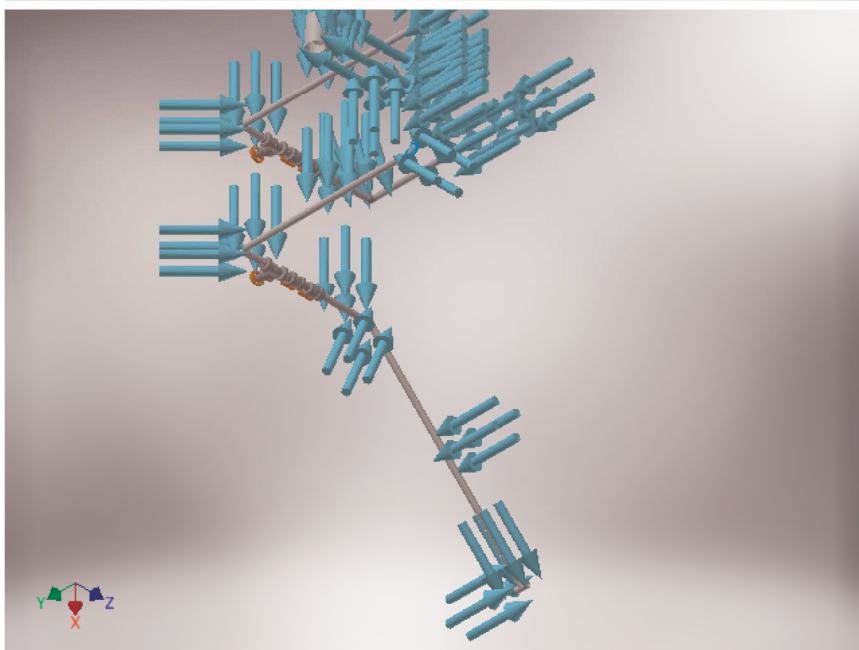
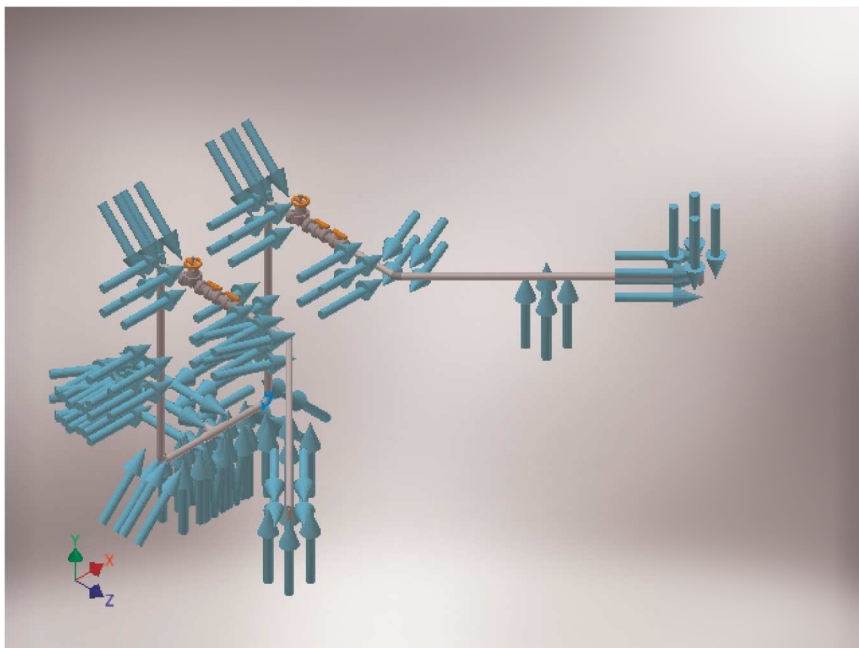
Typ obciążenia	Ciśnienie
Wielkość	0,750 MPa

**▣ Wybrana powierzchnia**

**▣ Nacisk:22**

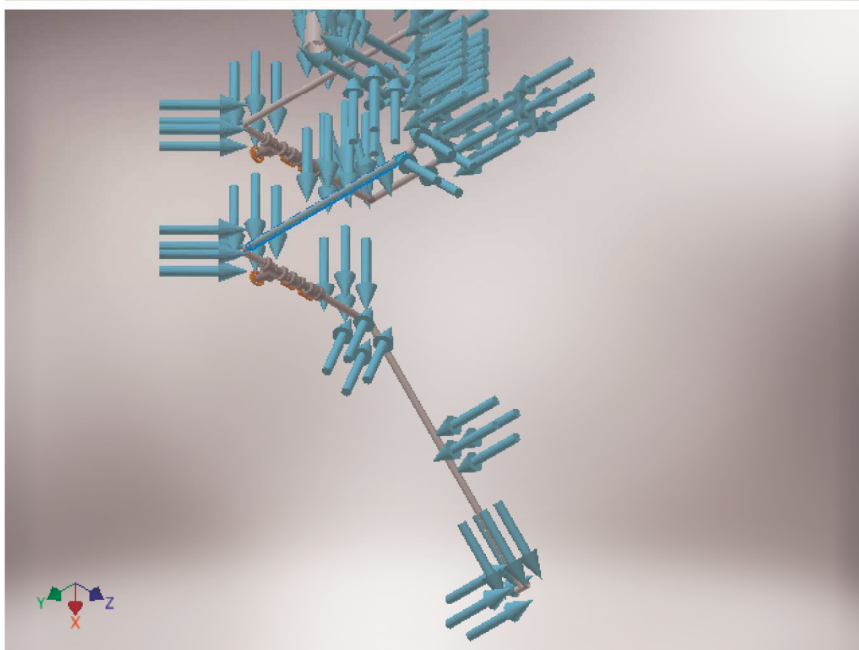
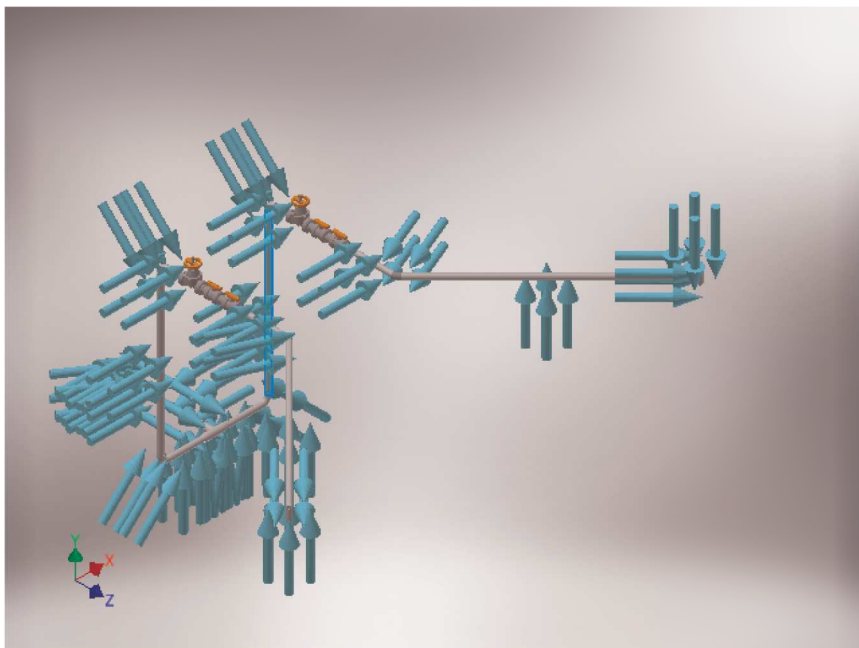
Typ obciążenia	Ciśnienie
Wielkość	0,750 MPa

**▣ Wybrana powierzchnia**

**▣ Nacisk:23**

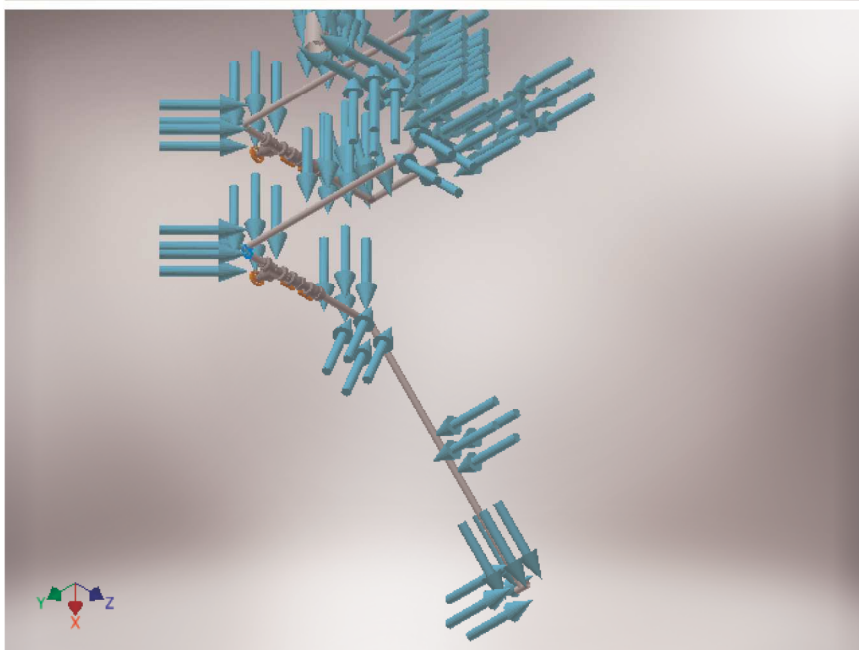
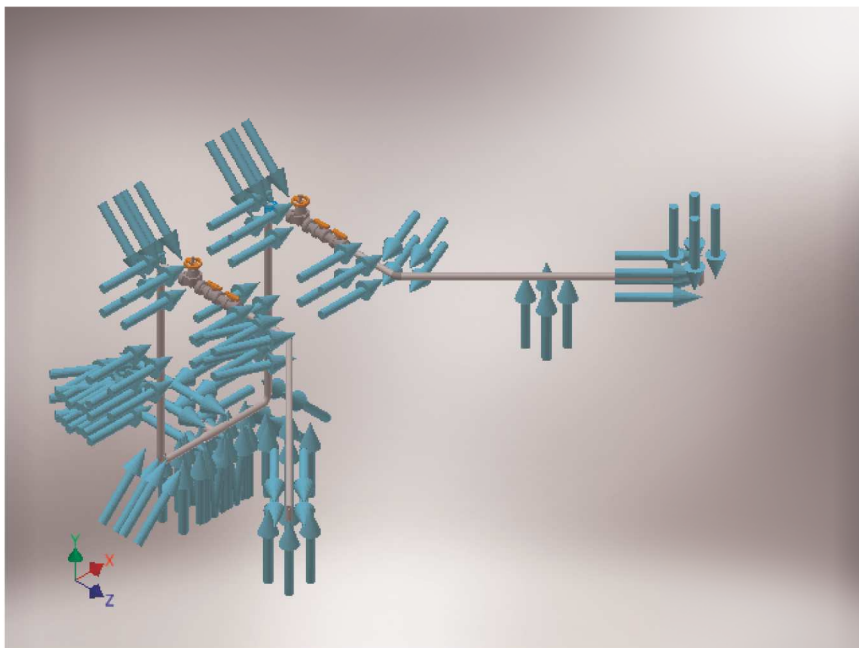
Typ obciążenia	Ciśnienie
Wielkość	0,750 MPa

**▣ Wybrana powierzchnia**

**▣ Nacisk:24**

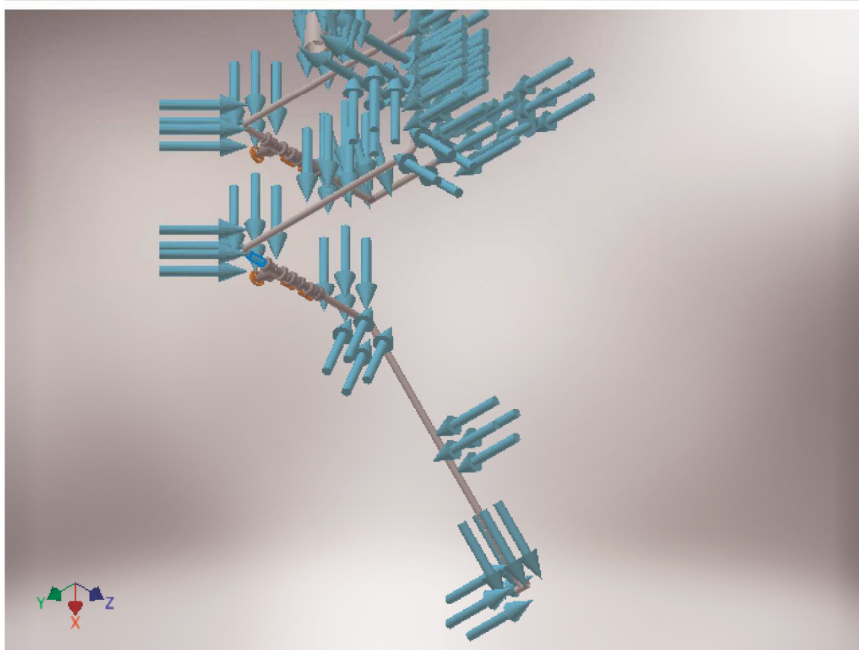
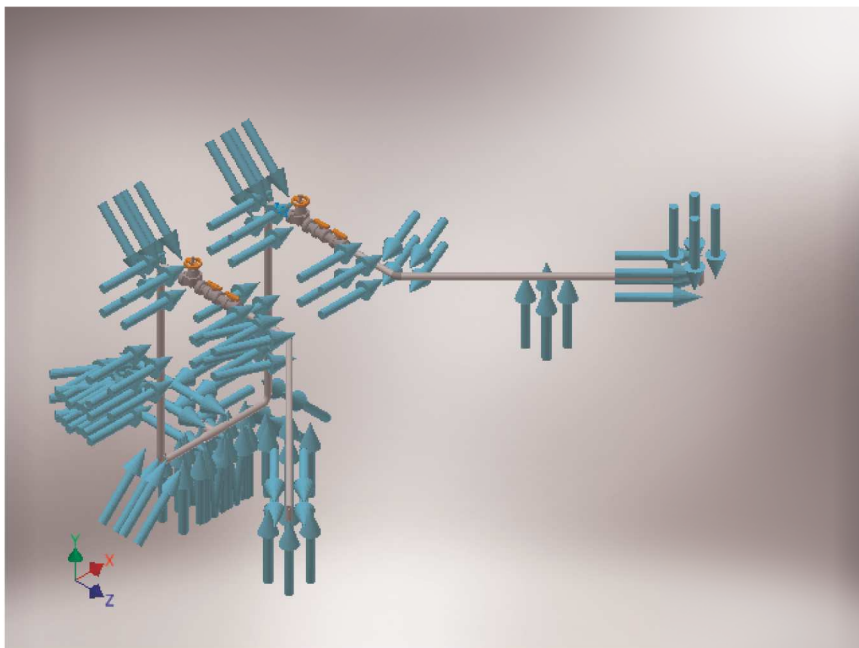
Typ obciążenia	Ciśnienie
Wielkość	0,750 MPa

**▣ Wybrana powierzchnia**

**▣ Nacisk:25**

Typ obciążenia	Ciśnienie
Wielkość	0,750 MPa

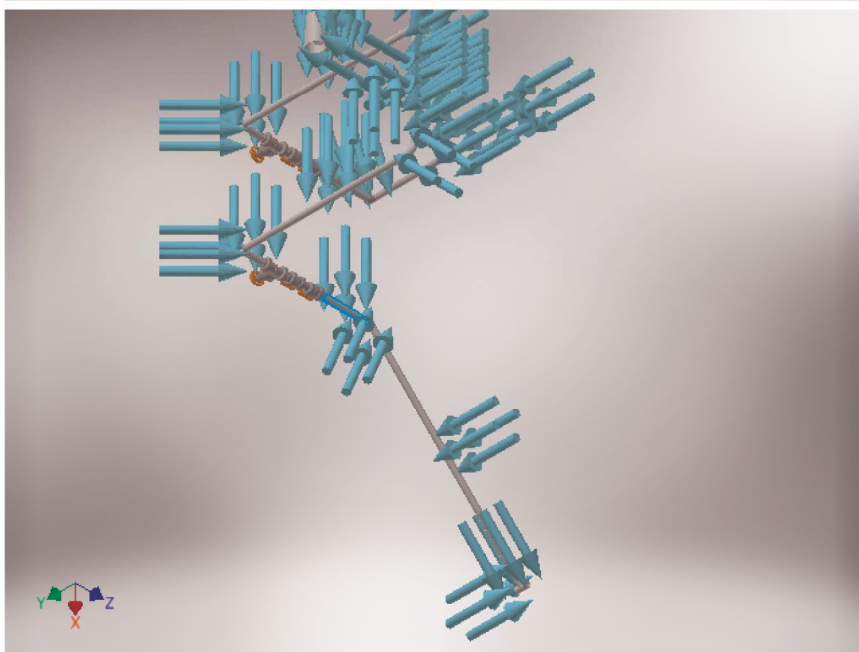
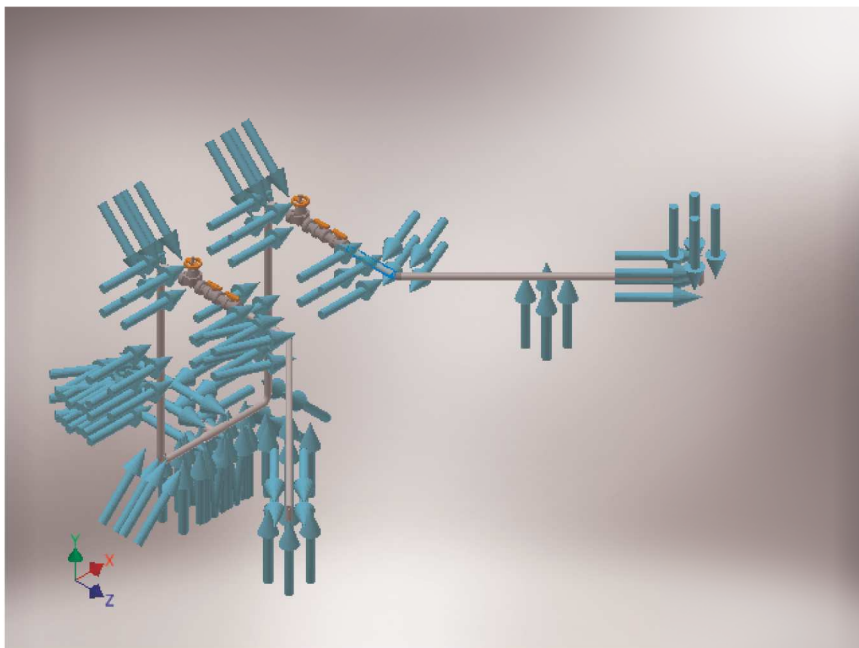
**▣ Wybrana powierzchnia**

**▣ Nacisk:26**

Typ obciążenia	Ciśnienie
Wielkość	0,750 MPa

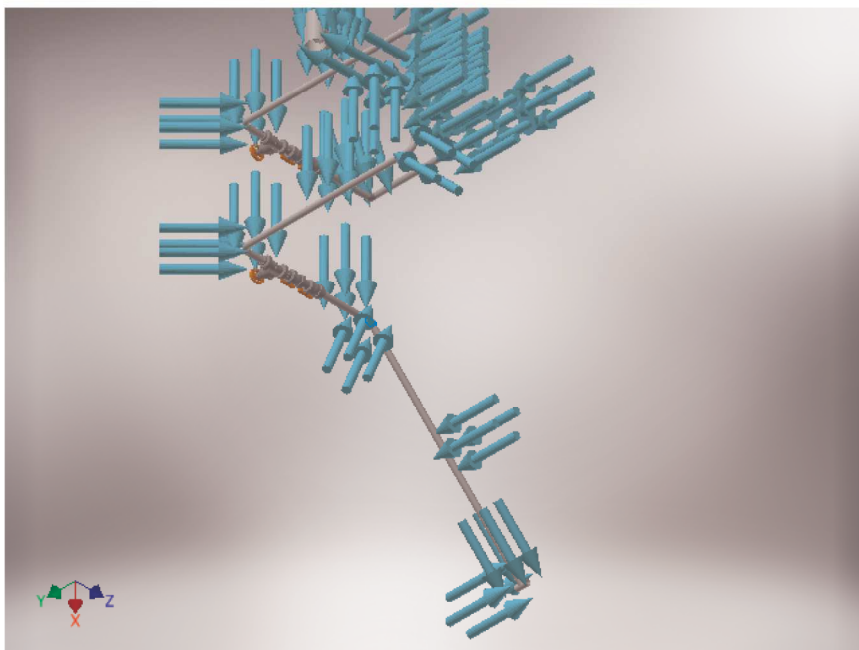
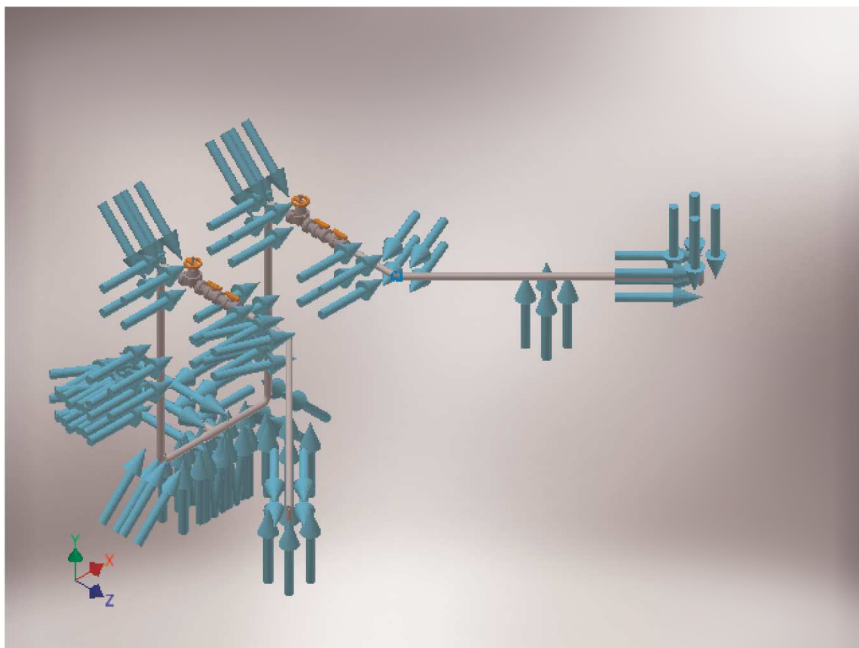
**▣ Wybrana powierzchnia**



**▣ Nacisk:27**

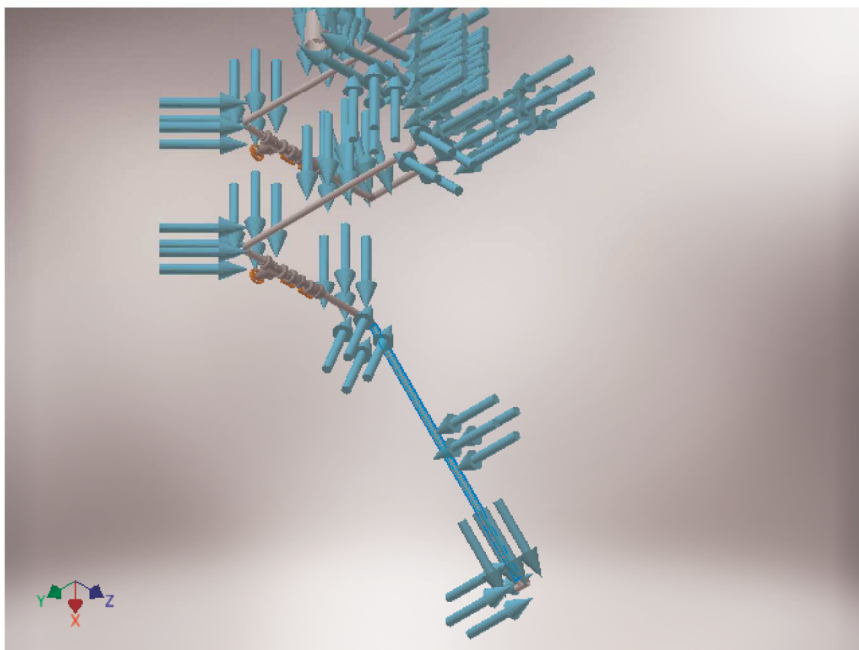
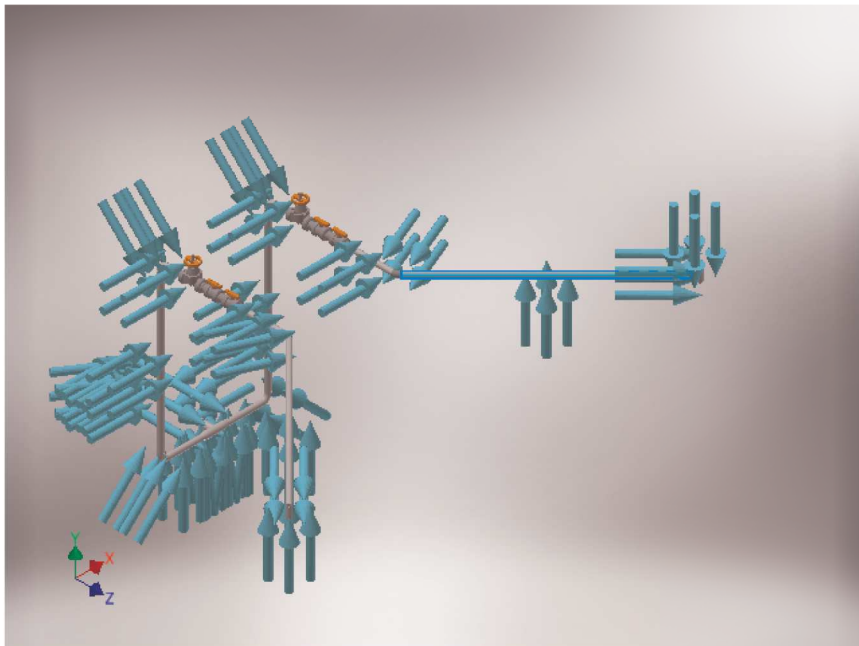
Typ obciążenia	Ciśnienie
Wielkość	0,750 MPa

**▣ Wybrana powierzchnia**

**▣ Nacisk:28**

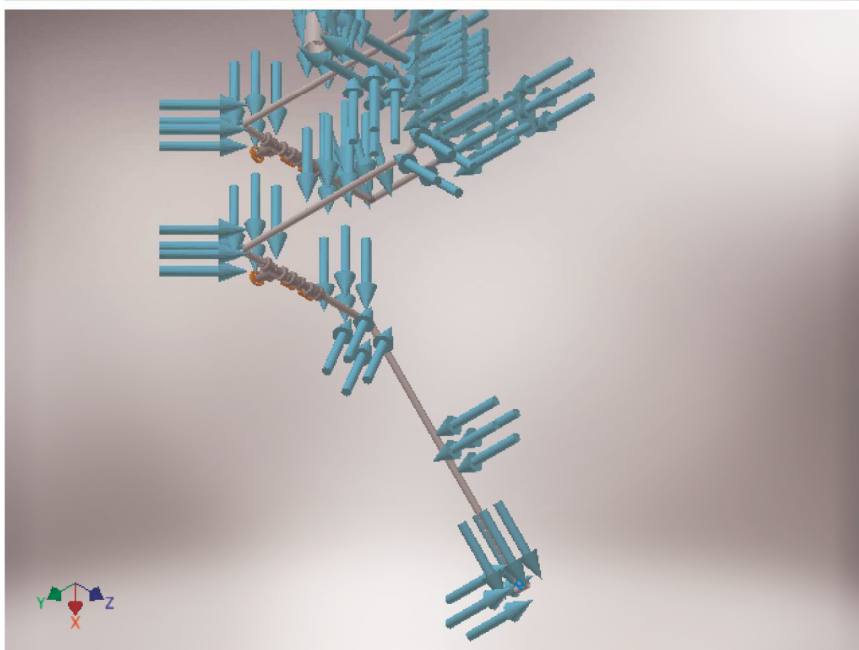
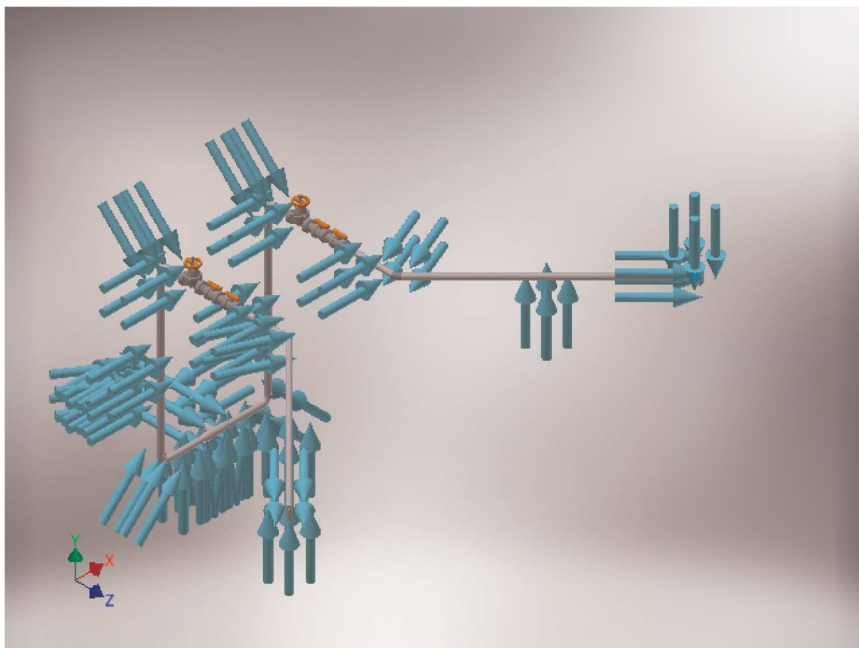
Typ obciążenia	Ciśnienie
Wielkość	0,750 MPa

**▣ Wybrana powierzchnia**

**▣ Nacisk:29**

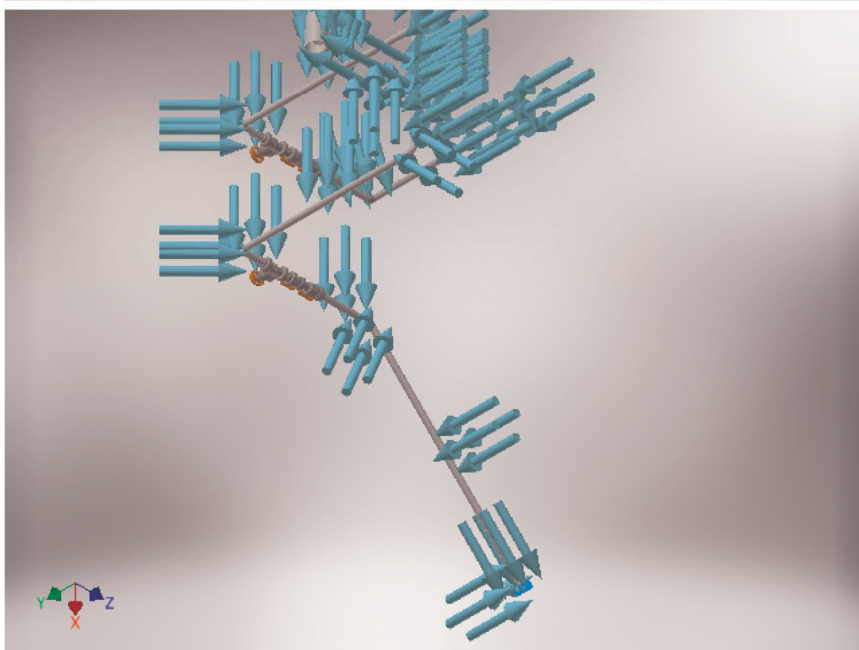
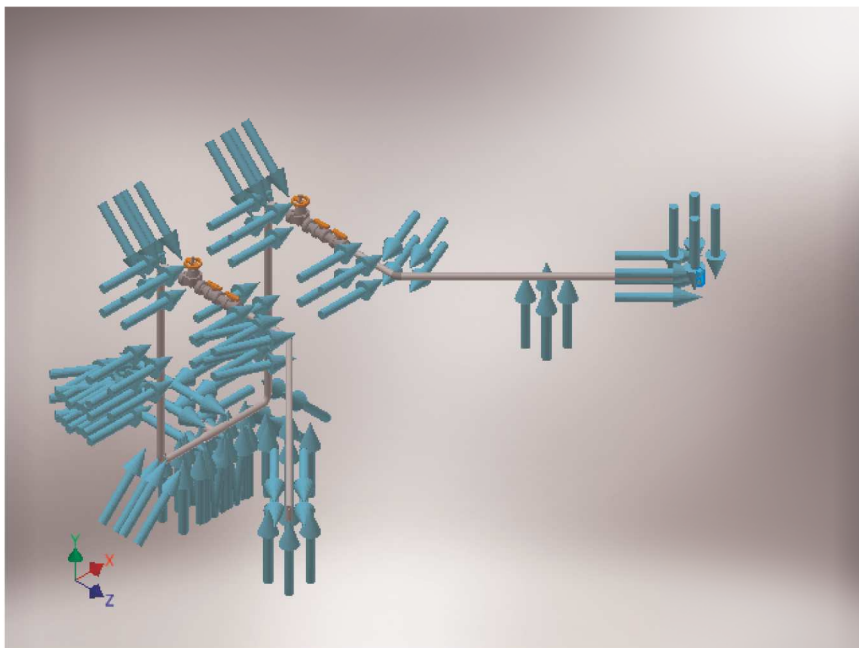
Typ obciążenia	Ciśnienie
Wielkość	0,750 MPa

**▣ Wybrana powierzchnia**

**▣ Nacisk:30**

Typ obciążenia	Ciśnienie
Wielkość	0,750 MPa

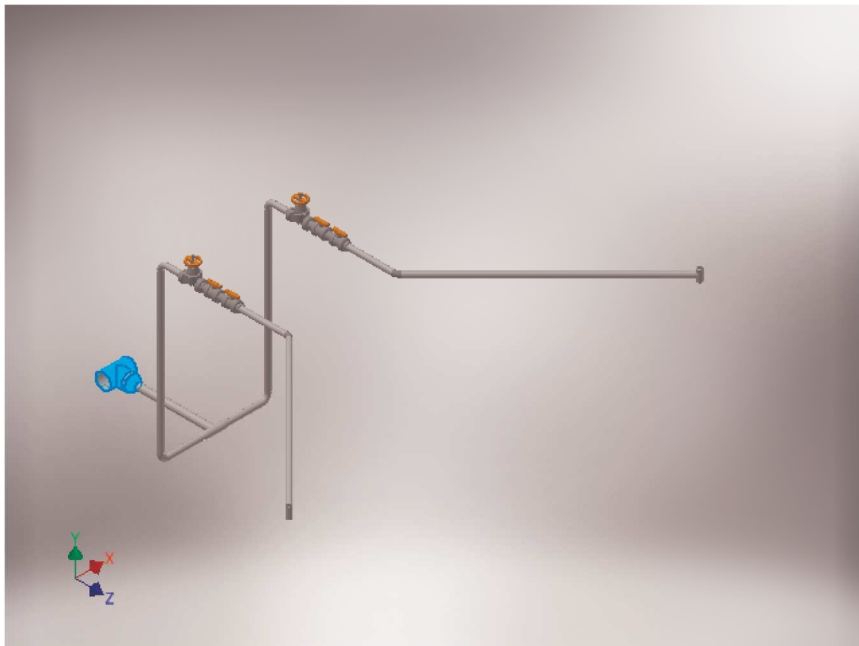
**▣ Wybrana powierzchnia**



☐ **Wiązanie nieruchome:1**

Typ więzu | Wiązanie nieruchome

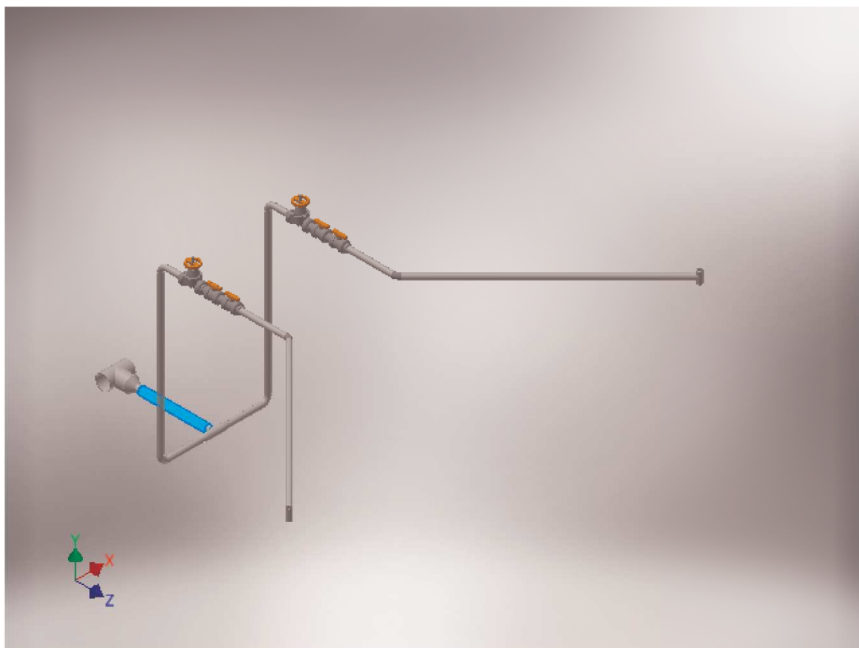
☐ **Wybrana powierzchnia**



☐ **Wiązanie nieruchome:2**

Typ więzu | Wiązanie nieruchome

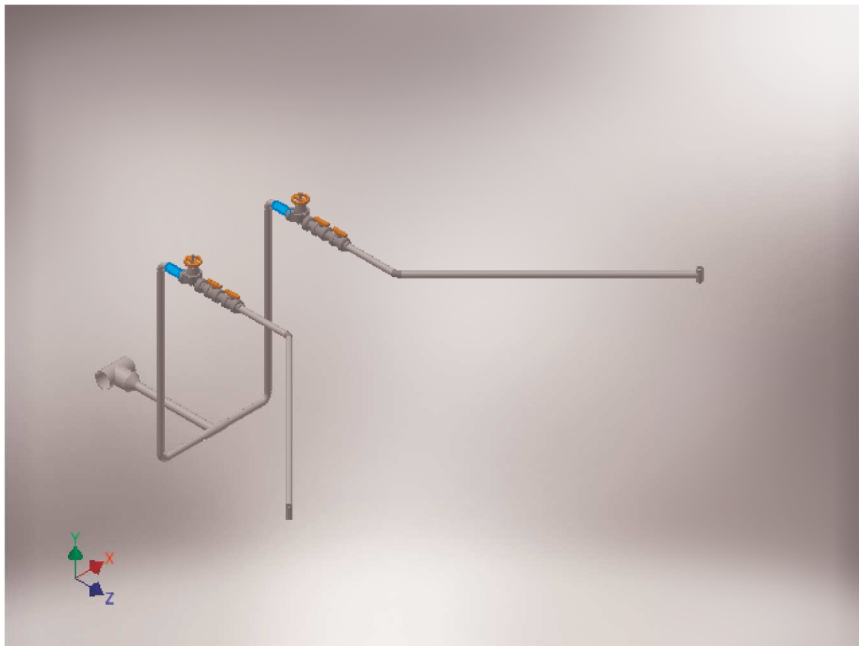
☐ **Wybrana powierzchnia**



☐ **Wiązanie nieruchome:3**

Typ więzu | Wiązanie nieruchome

☐ **Wybrana powierzchnia**

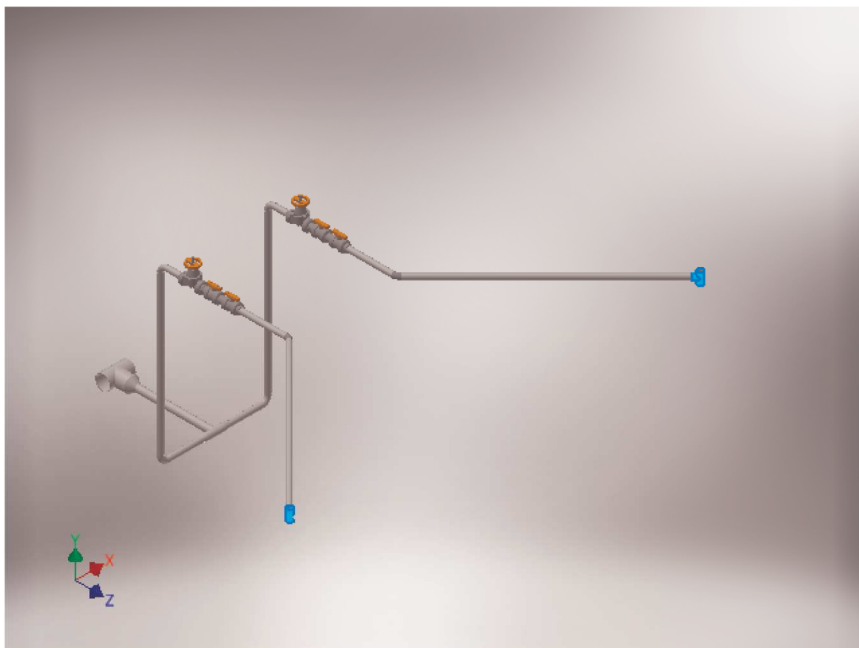


☐ **Wiązanie nieruchome:4**

Typ więzu | Wiązanie nieruchome

☐ **Wybrana powierzchnia**





#### ☐ Kontakty (Związane)

Nazwa	Nazwa(y) części
Związane:1	DIN 2616 Reduktor symetryczny (K) 168.3 x 4.5 - 76.1 x 2.9:1 Przebiegi przewodów rurowych/Przebieg01/Segment rurowy 2:1
Związane:2	DIN 2616 Reduktor symetryczny (K) 76.1 x 2.9 - 60.3 x 2.9:1 Przebiegi przewodów rurowych/Przebieg02/Segment rurowy 1:1

Związane:3	DIN 2616 Reduktor symetryczny (K) 76.1 x 2.9 - 60.3 x 2.9:2 Przebiegi przewodów rurowych/Przebieg02/Segment rurowy 2:1
Związane:4	DIN 2605 Kolano 45 stopni, typ 3 60.3 - 4.5S:1 Przebiegi przewodów rurowych/Przebieg03/Segment rurowy 3:1
Związane:5	DIN 2605 Kolano 45 stopni, typ 3 60.3 - 4.5S:1 Przebiegi przewodów rurowych/Przebieg03/Segment rurowy 2:1
Związane:6	Przebiegi przewodów rurowych/Przebieg08/Segment rurowy 1:1 DIN 2605 Kolano 90 stopni, typ 3 60.3 - 4.5S:4
Związane:7	Przebiegi przewodów rurowych/Przebieg09/Segment rurowy 2:1 DIN 2605 Kolano 45 stopni, typ 3 60.3 - 4.5S:2
Związane:8	Przebiegi przewodów rurowych/Przebieg09/Segment rurowy 1:1 DVEJ50U (V-EJ):2/DVEJ50U (V-EJ)_body:1
Związane:9	Przebiegi przewodów rurowych/Przebieg09/Segment rurowy 1:1 DIN 2605 Kolano 90 stopni, typ 3 60.3 - 4.5S:4
Związane:10	Przebiegi przewodów rurowych/Przebieg12/Segment rurowy 1:1 DIN 2615-1 Trójnik 60.3 x 4 S:2
Związane:11	Przebiegi przewodów rurowych/Przebieg12/Segment rurowy 1:1 DIN 2605 Kolano 45 stopni, typ 3 60.3 - 4.5S:2
Związane:12	DIN 2605 Kolano 90 stopni, typ 3 60.3 - 4.5S:3 Przebiegi przewodów rurowych/Przebieg02/Segment rurowy 3:1
Związane:13	DIN 2605 Kolano 90 stopni, typ 3 60.3 - 4.5S:1 Przebiegi przewodów rurowych/Przebieg02/Segment rurowy 1:1
Związane:14	DIN 2605 Kolano 90 stopni, typ 3 60.3 - 4.5S:2 Przebiegi przewodów rurowych/Przebieg02/Segment rurowy 2:1
Związane:15	DIN 2605 Kolano 90 stopni, typ 3 60.3 - 4.5S:2 Przebiegi przewodów rurowych/Przebieg08/Segment rurowy 1:1
Związane:16	DIN 2605 Kolano 90 stopni, typ 3 60.3 - 4.5S:1 Przebiegi przewodów rurowych/Przebieg02/Segment rurowy 3:1
Związane:17	DIN 2605 Kolano 90 stopni, typ 3 60.3 - 4.5S:3 Przebiegi przewodów rurowych/Przebieg03/Segment rurowy 1:1
Związane:18	DIN 2615-1 Trójnik 76.1 x 2.9 S:1 DIN 2616 Reduktor symetryczny (K) 76.1 x 2.9 - 60.3 x 2.9:2
Związane:19	DIN 2615-1 Trójnik 76.1 x 2.9 S:1 DIN 2616 Reduktor symetryczny (K) 76.1 x 2.9 - 60.3 x 2.9:1
Związane:20	DIN 2615-1 Trójnik 168.3 x 4.5 S:1 DIN 2616 Reduktor symetryczny (K) 168.3 x 4.5 - 76.1 x 2.9:1
Związane:21	DIN 2615-1 Trójnik 76.1 x 2.9 S:1 Przebiegi przewodów rurowych/Przebieg01/Segment rurowy 2:1
Związane:22	DIN 2615-1 Trójnik 60.3 x 4 S:1 Przebiegi przewodów rurowych/Przebieg03/Segment rurowy 3:1
Związane:23	DVEJ50U (V-EJ):1/DVEJ50U (V-EJ)_body:1 Przebiegi przewodów rurowych/Przebieg03/Segment rurowy 1:1
Związane:24	DVEJ50U (V-EJ):2/DVEJ50U (V-EJ)_body:1 BV50SX:3
Związane:25	DVEJ50U (V-EJ):1/DVEJ50U (V-EJ)_body:1 BV50SX:1
Związane:26	BV50SX:1 BV50SX:2
Związane:27	BV50SX:3 BV50SX:4
Związane:28	DVEJ50U (V-EJ):1/DVEJ50U (V-EJ)_body:1 DVEJ50U (V-EJ):1/DFPA50BG (F-PA)_valve:1
Związane:29	DVEJ50U (V-EJ):2/DVEJ50U (V-EJ)_body:1 DVEJ50U (V-EJ):2/DFPA50BG (F-PA)_valve:1

## Wyniki

### Konfiguracja parametryczna:1

#### Siła i moment odpowiedzi na wiązaniach

Nazwa więzu	Siła reakcji		Moment reakcji	
	Wielkość	Komponent (X,Y,Z)	Wielkość	Komponent (X,Y,Z)
Wiązanie nieruchome:1	2539,57 N	0 N	0 N m	0 N m
		0 N		0 N m
		2539,57 N		0 N m
Wiązanie nieruchome:2	2554,66 N	0 N	0 N m	0 N m
		0 N		0 N m
		-2554,66 N		0 N m
Wiązanie nieruchome:3	3072,44 N	0 N	31,4795 N m	0 N m

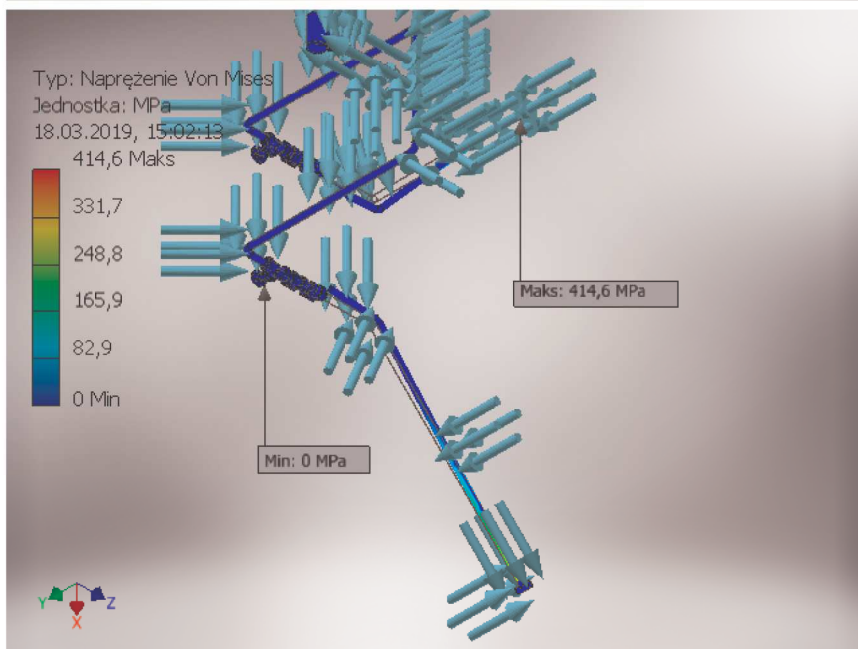
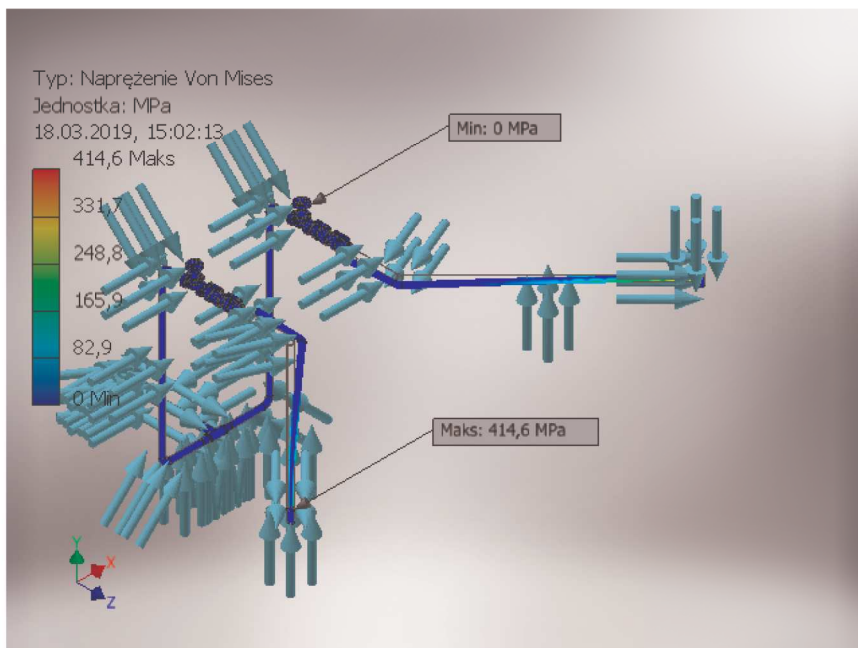
		0 N		0 N m
		3072,44 N		-31,4795 N m
Wiązanie nieruchome:4	3108,58 N	-199,915 N	452,403 N m	0 N m
		0 N		-352,53 N m
		-3102,15 N		283,533 N m

## Podsumowanie

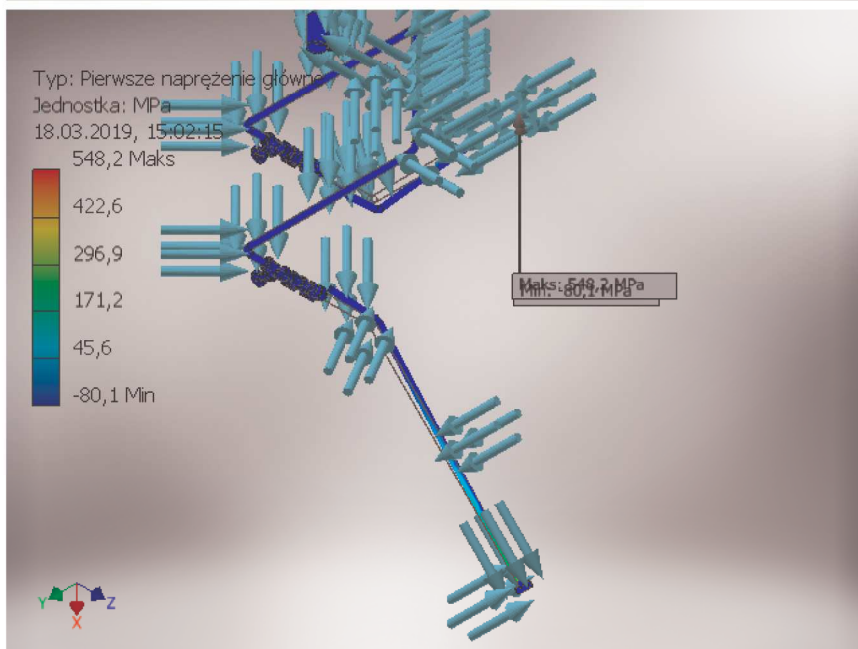
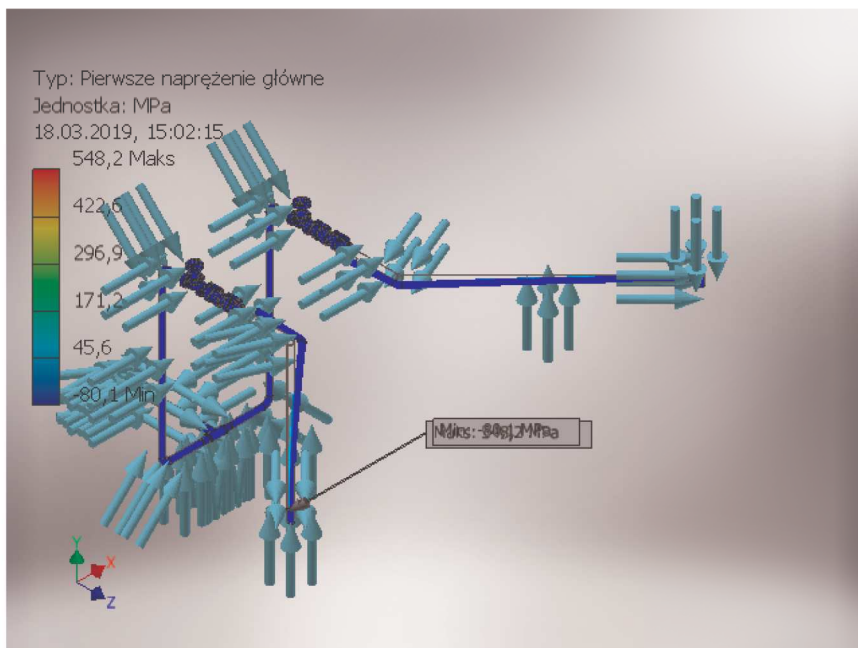
Nazwa	Minimalna	Maksymalna
Objętość	20677800 mm <sup>3</sup>	
Masa	162,321 kg	
Naprężenie Von Mises	0,00000000219176 MPa	414,638 MPa
Pierwsze naprężenie główne	-80,0612 MPa	548,213 MPa
Trzecie naprężenie główne	-489,481 MPa	98,5987 MPa
Przemieszczenie	0 mm	119,824 mm
Współczynnik bezpieczeństwa	0,544391 ul	15 ul
Naprężenie XX	-196,482 MPa	418,377 MPa
Naprężenie XY	-92,1926 MPa	127,282 MPa
Naprężenie XZ	-192,44 MPa	183,948 MPa
Naprężenie YY	-200,417 MPa	182,417 MPa
Naprężenie YZ	-109,372 MPa	120,216 MPa
Naprężenie ZZ	-346,101 MPa	281,337 MPa
Przemieszczenie X	-98,499 mm	98,3408 mm
Przemieszczenie Y	-2,56809 mm	0,00885513 mm
Przemieszczenie Z	-0,0127001 mm	68,2305 mm
Równoważne odkształcenie	0,000000000000107843 ul	0,00195506 ul
Pierwsze główne odkształcenie	-0,00000025122 ul	0,00232417 ul
Trzecie główne odkształcenie	-0,00207981 ul	0,00000505734 ul
Odkształcenie XX	-0,000815891 ul	0,0015256 ul
Odkształcenie XY	-0,000594643 ul	0,000820966 ul
Odkształcenie XZ	-0,00124124 ul	0,00113872 ul
Odkształcenie YY	-0,000458872 ul	0,000504286 ul
Odkształcenie YZ	-0,000705452 ul	0,000775392 ul
Odkształcenie ZZ	-0,00151133 ul	0,00112999 ul
Nacisk dla kontaktu	0 MPa	1210,57 MPa
Nacisk dla kontaktu X	-863,097 MPa	780,182 MPa
Nacisk dla kontaktu Y	-218,222 MPa	231,417 MPa
Nacisk dla kontaktu Z	-477 MPa	990,05 MPa

## Rysunki

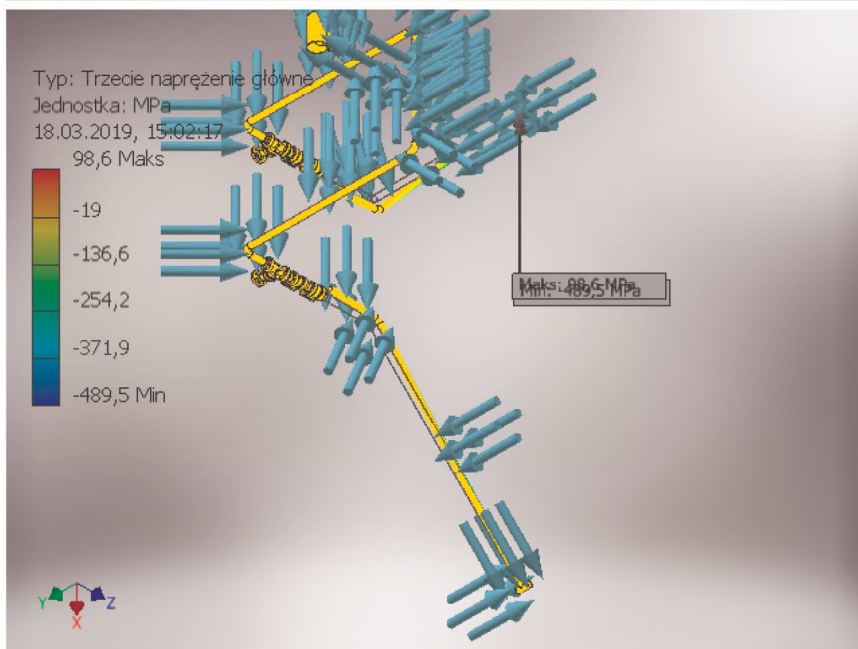
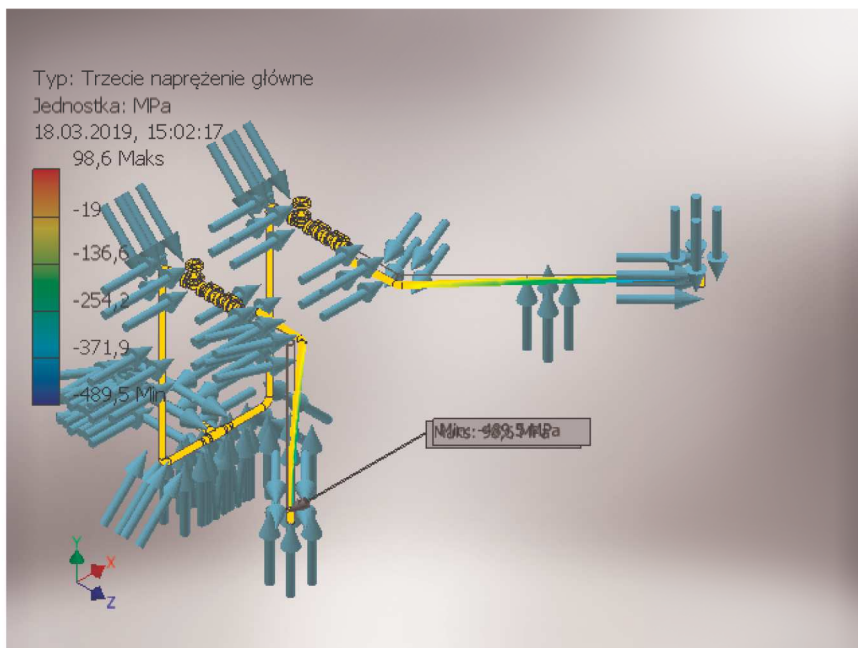
### Naprężenie Von Mises

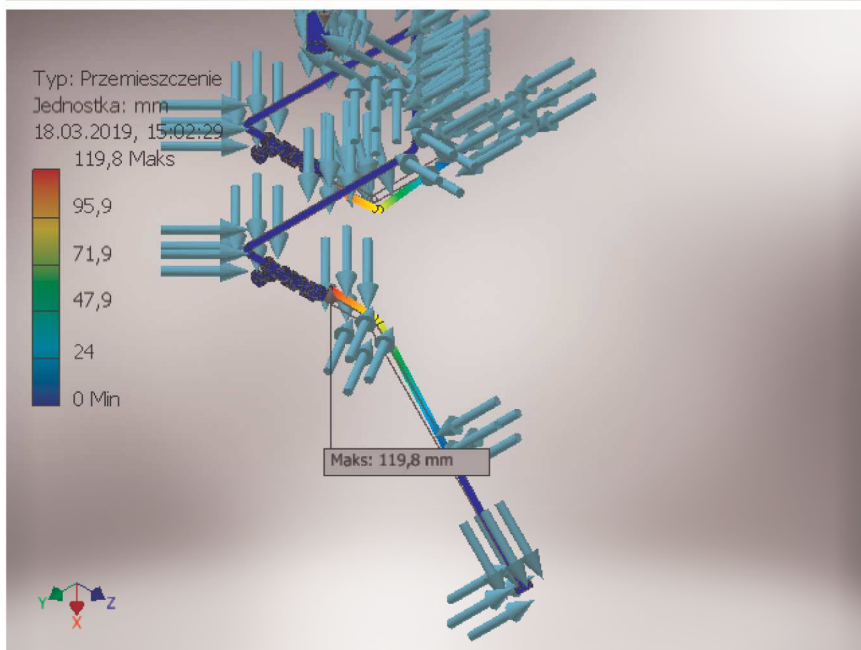
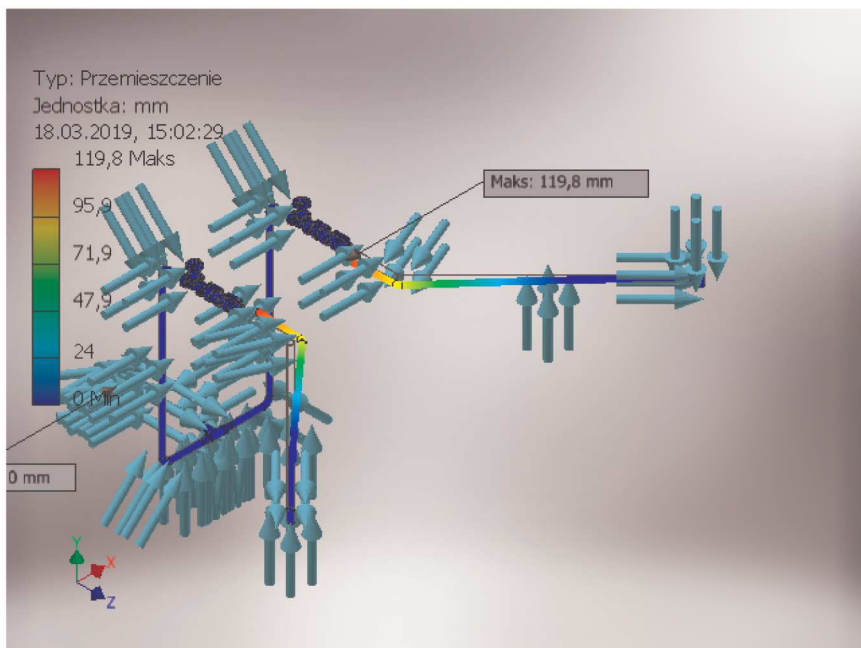


#### ▣ Pierwsze naprężenie główne

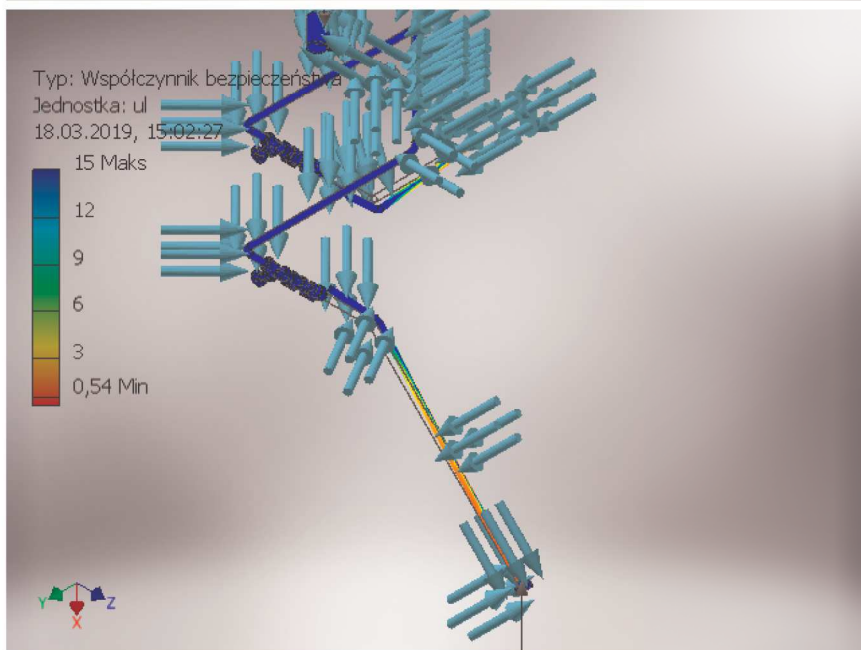
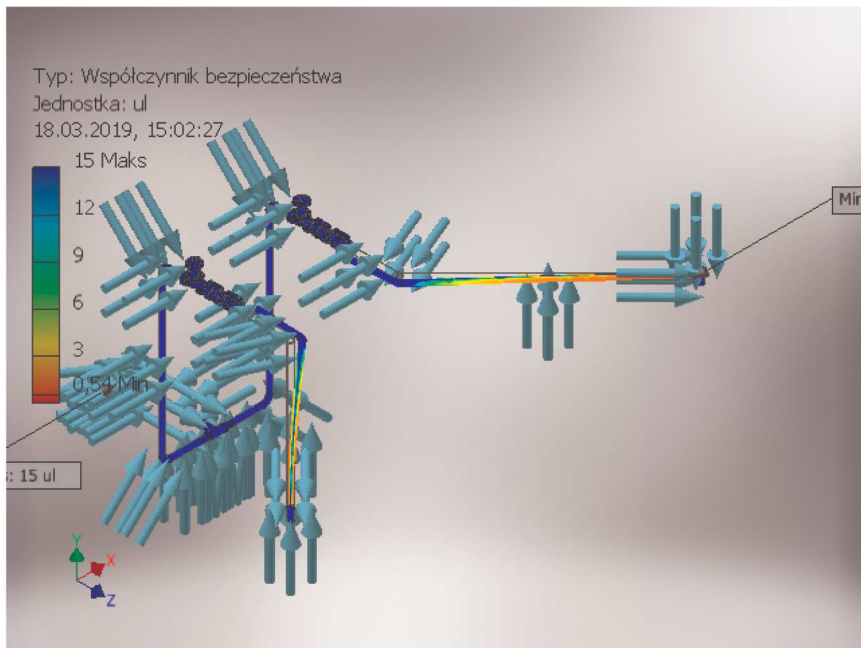


### Trzecie naprężenie główne

**Przemieszczenie**

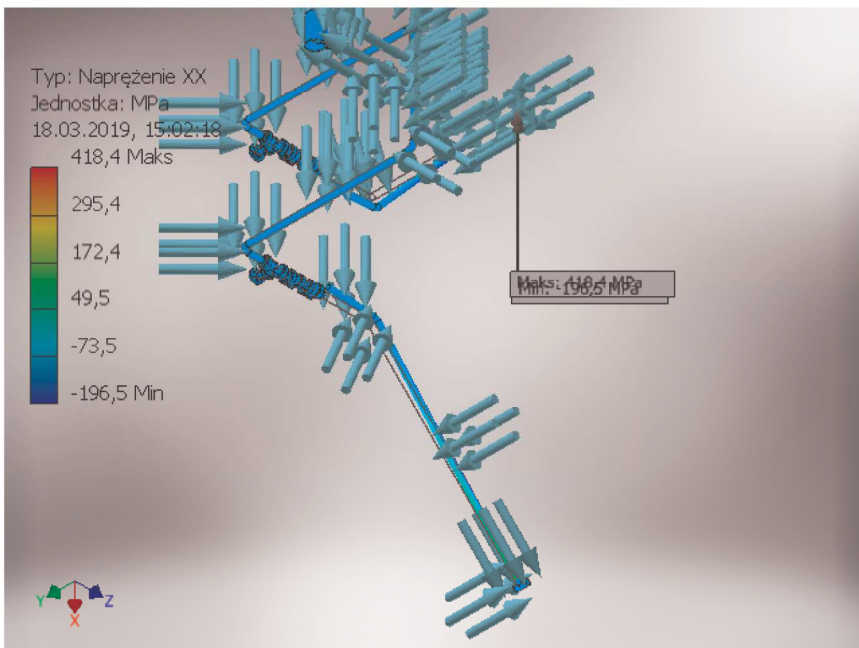
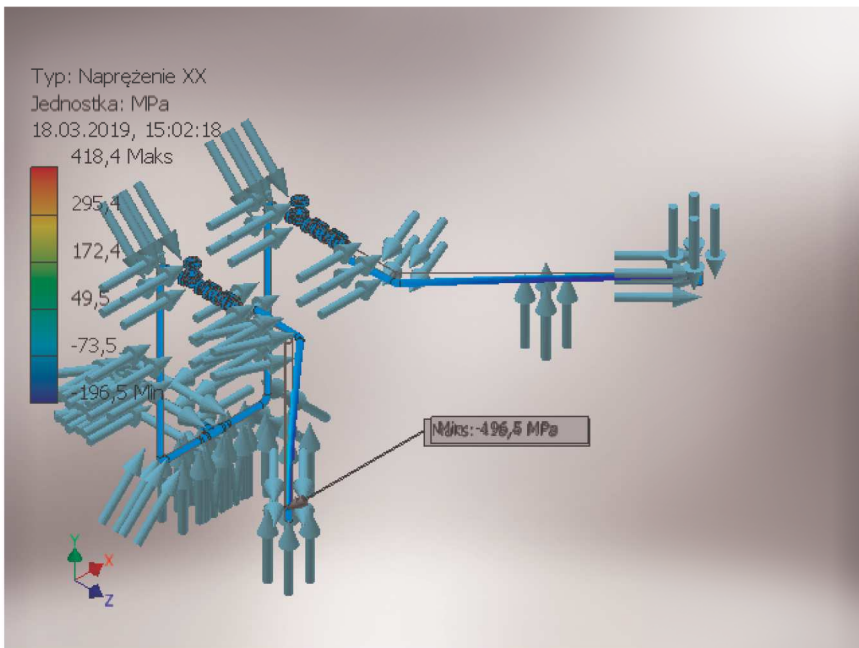


#### ☐ Współczynnik bezpieczeństwa

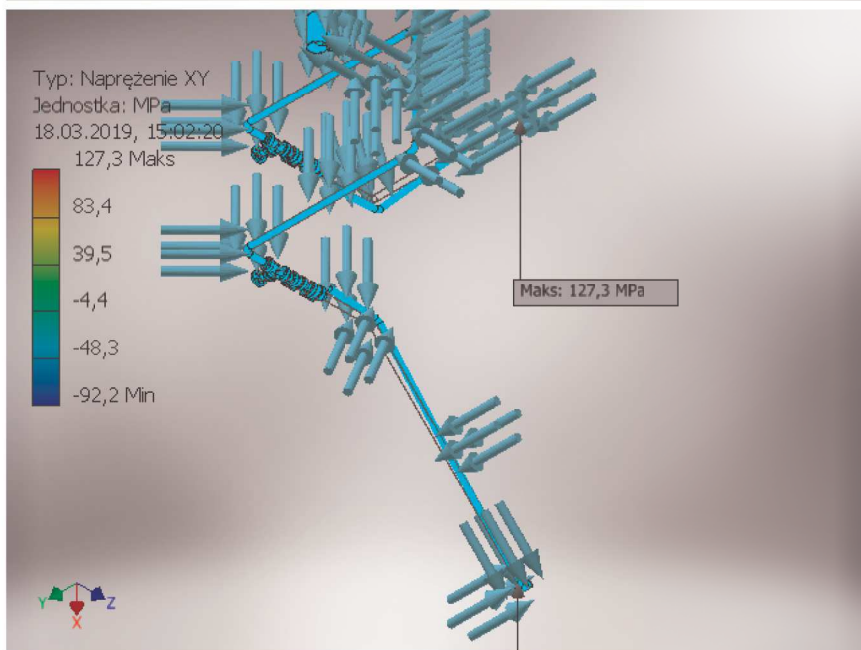
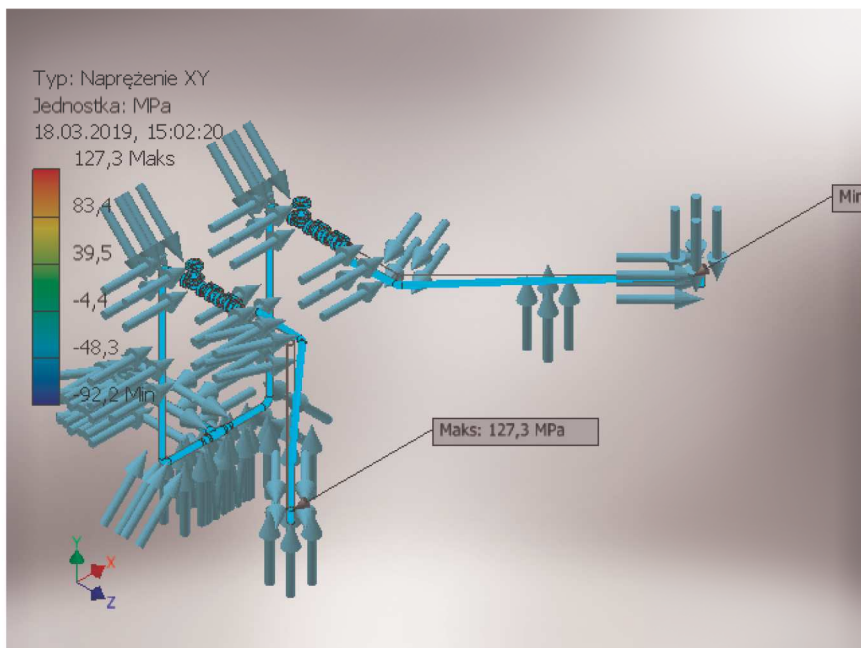


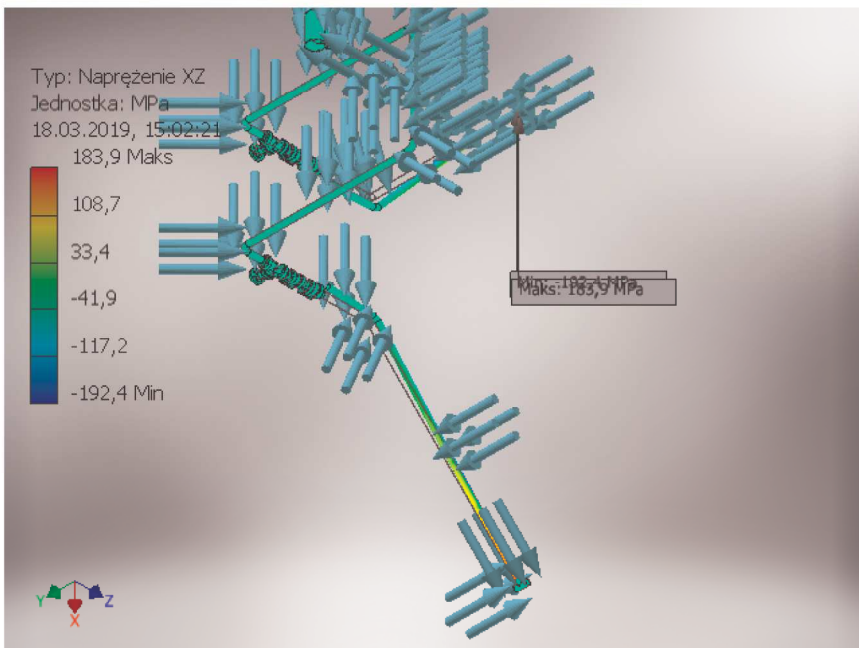
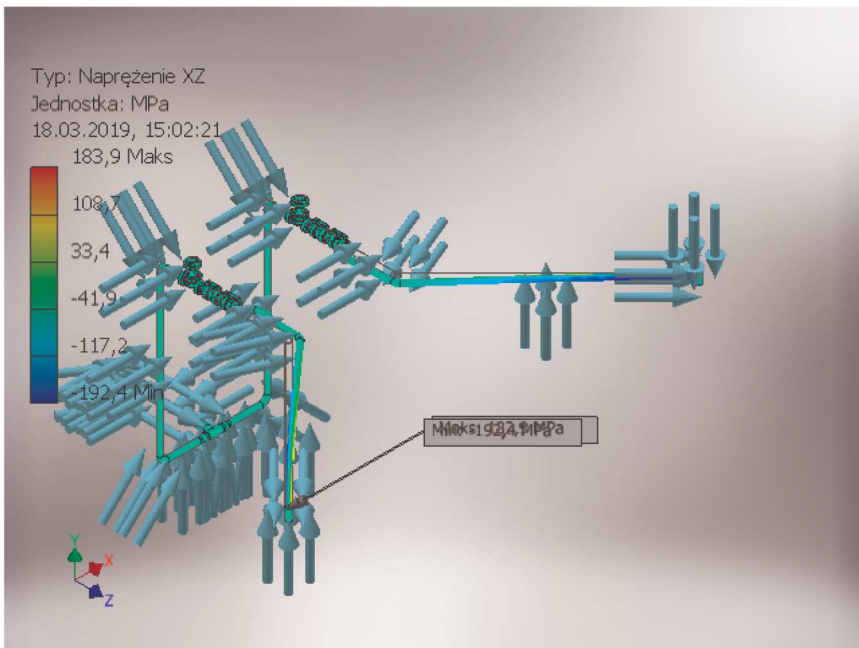
☐ Naprężenie XX



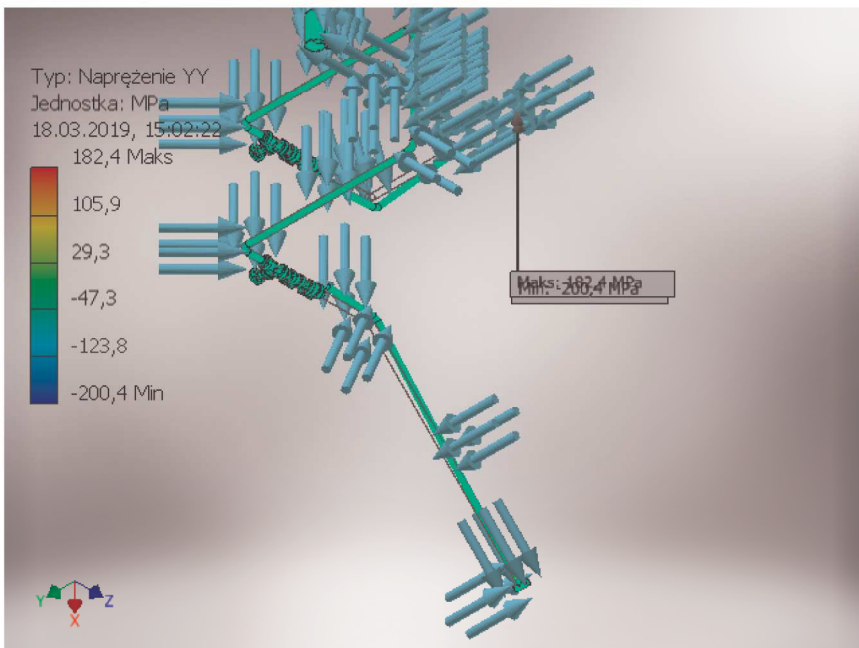
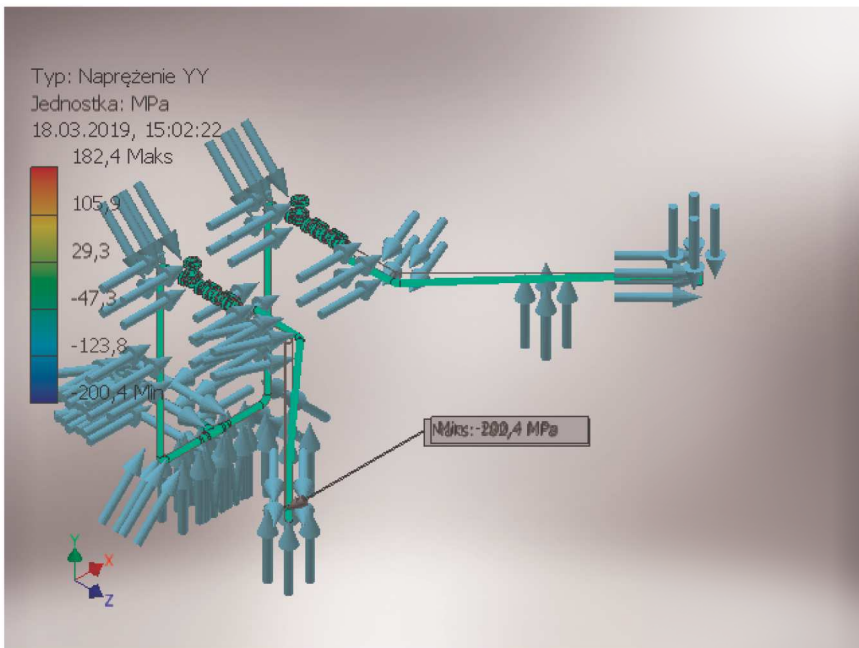


☐ Naprężenie XY

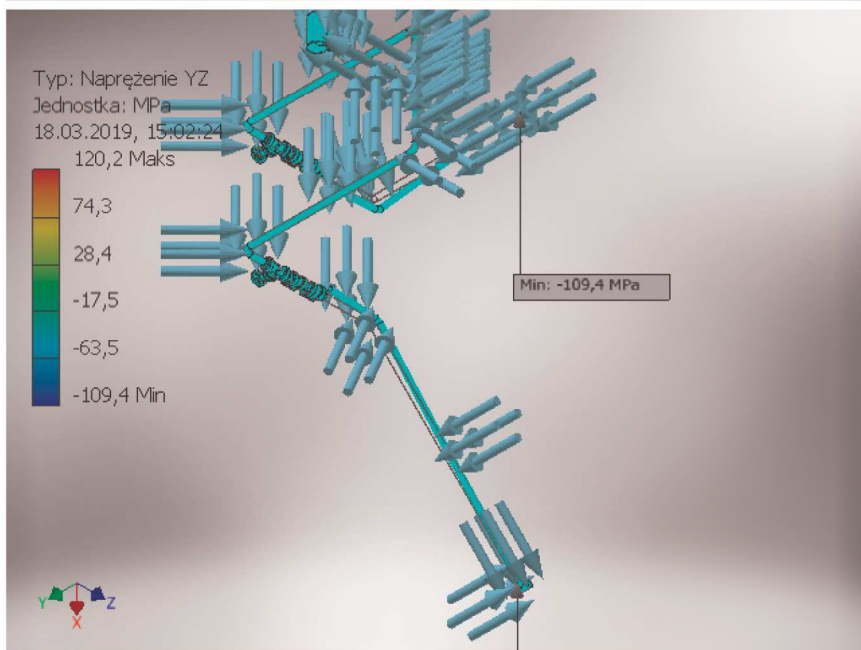
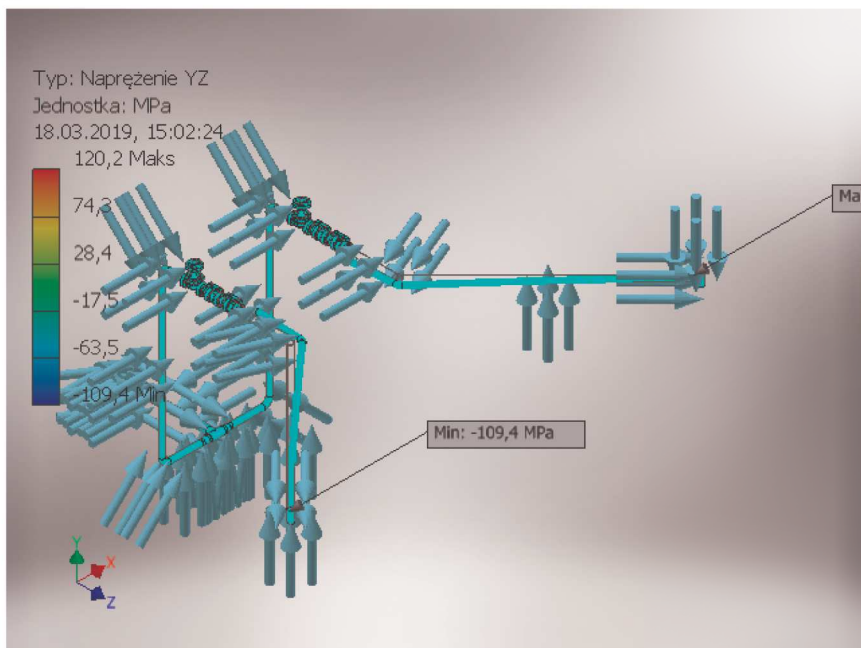
**☐ Naprężenie XZ**



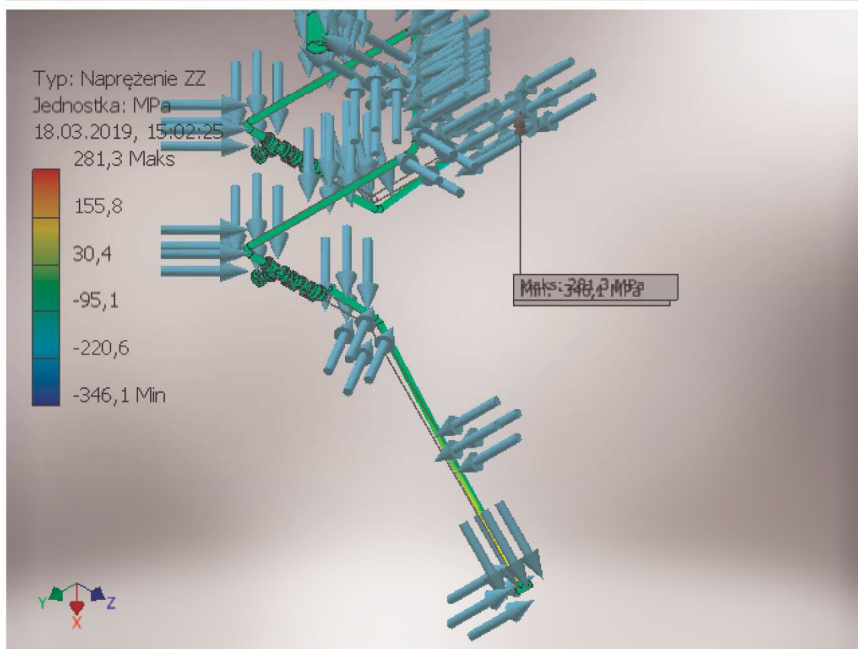
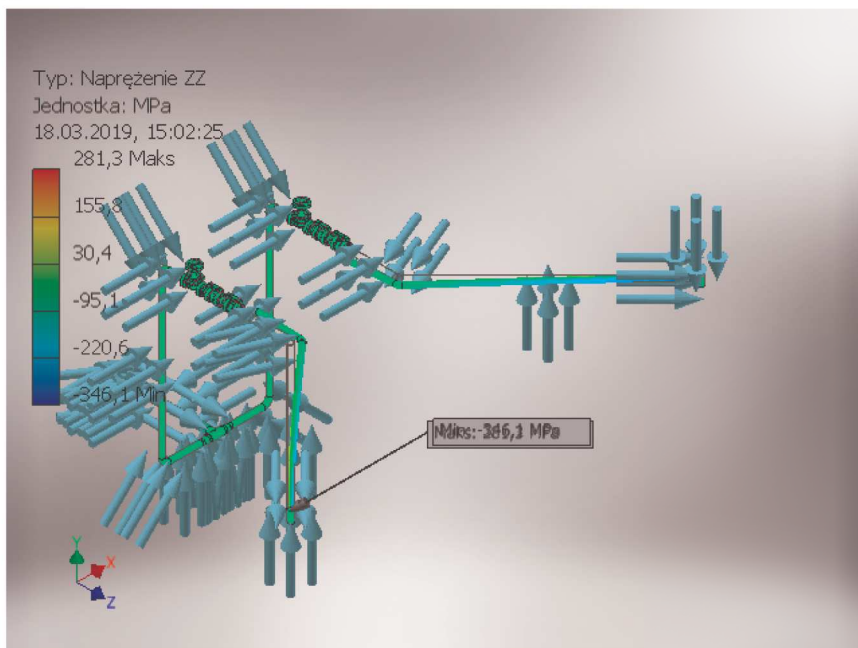
☐ **Naprężenie YY**



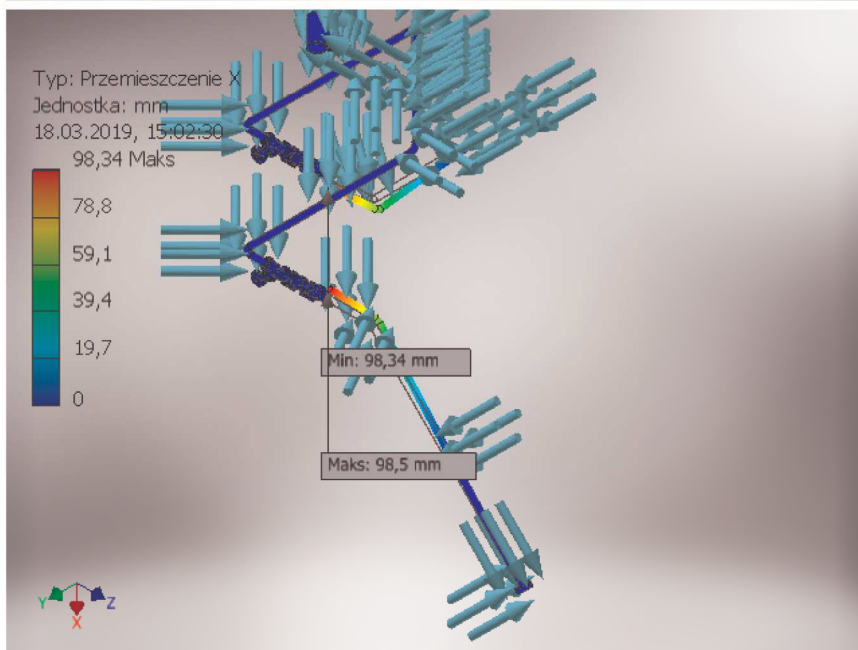
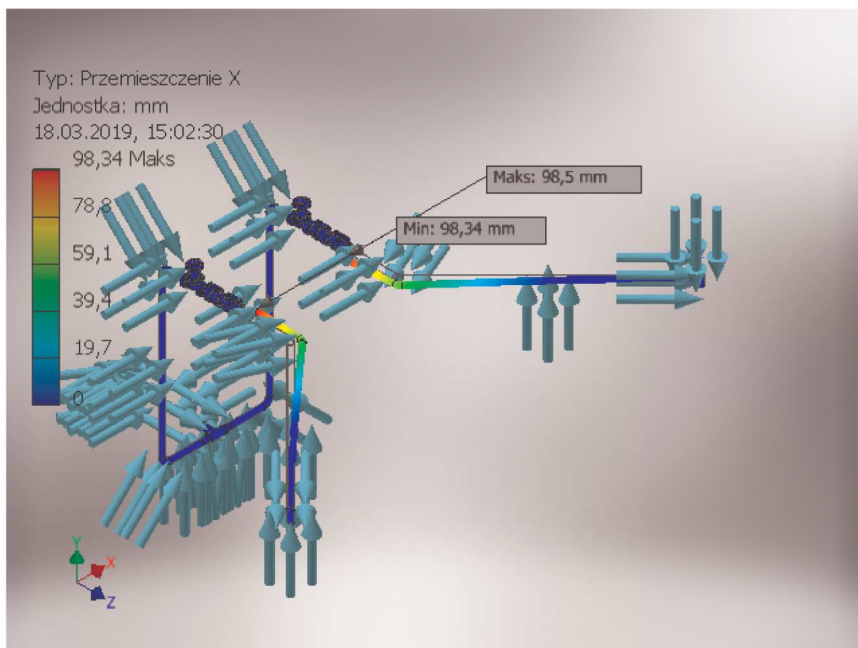
☐ Naprężenie YZ



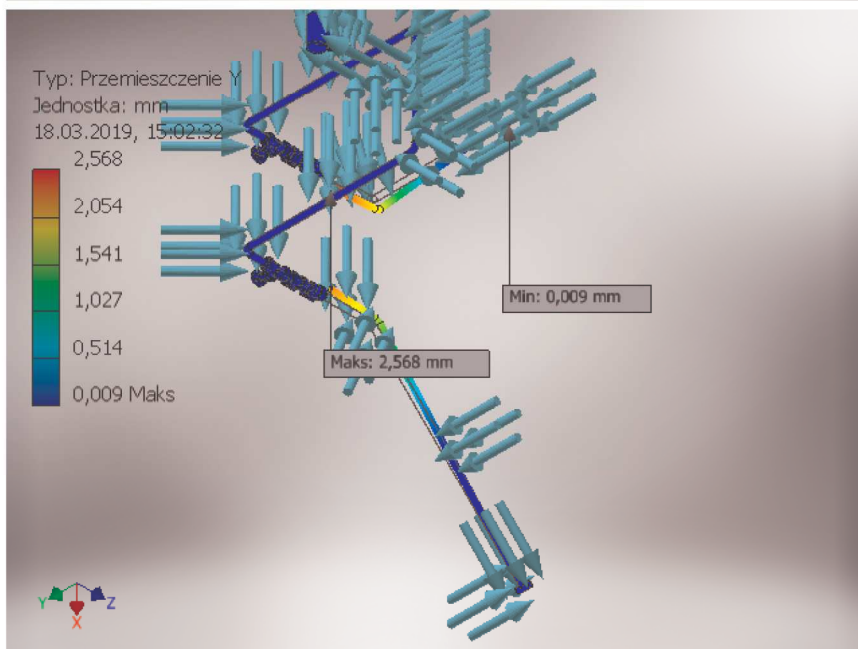
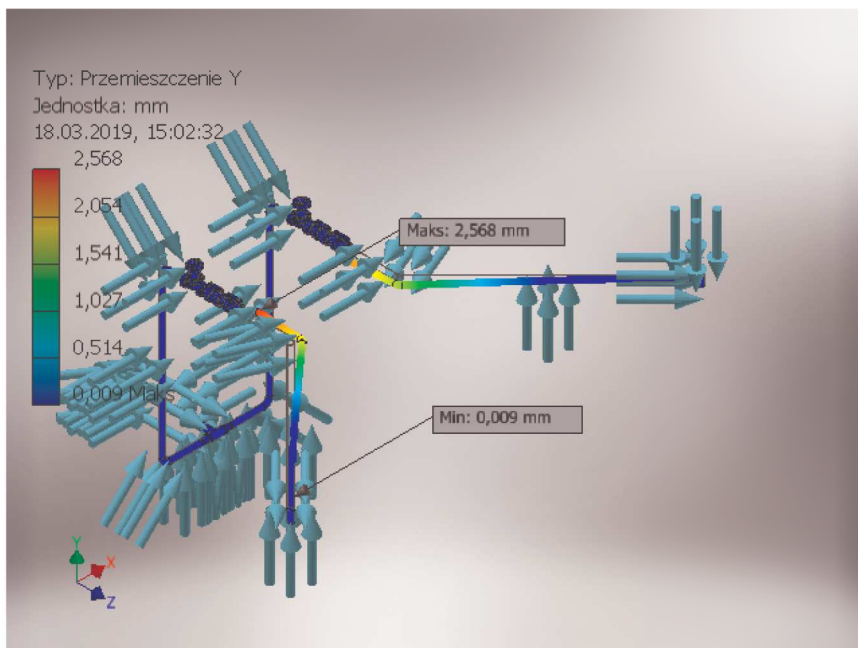
☐ **Naprężenie ZZ**



☐ Przemieszczenie X

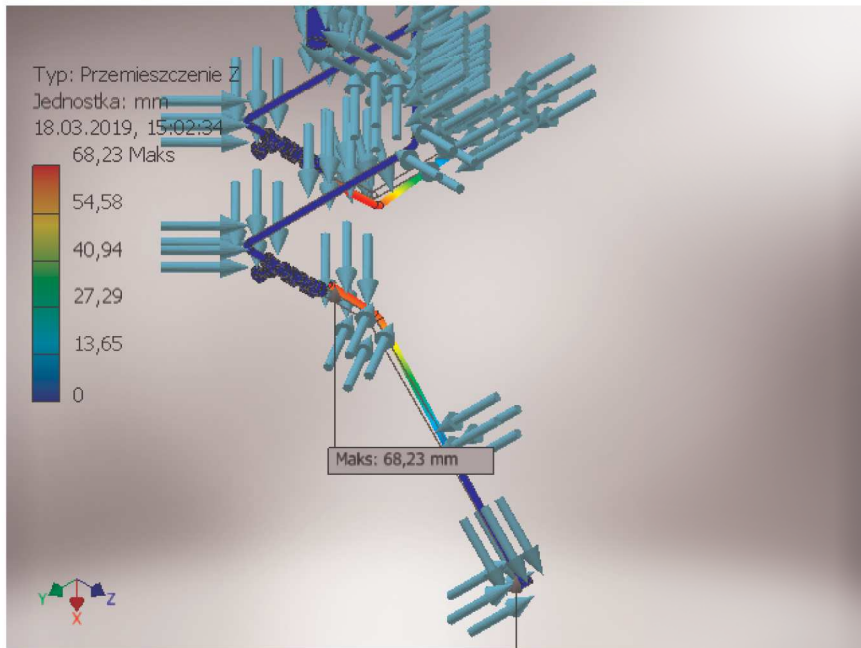
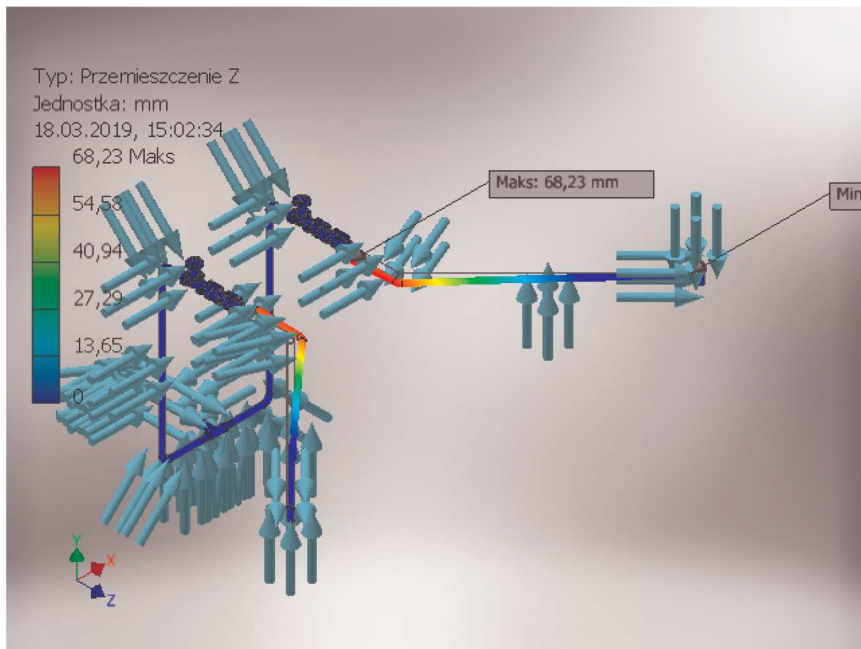


▣ Przeszyczenie Y

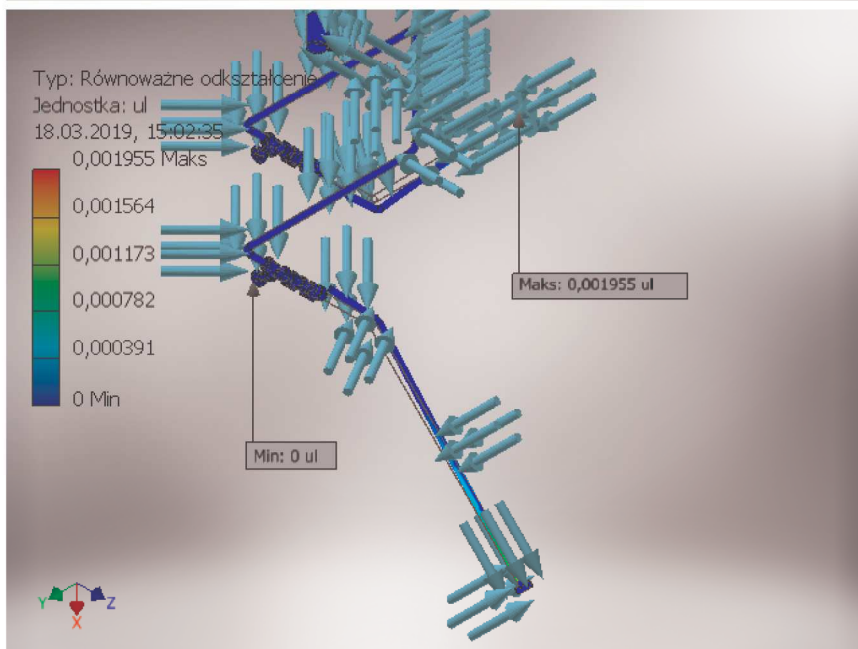
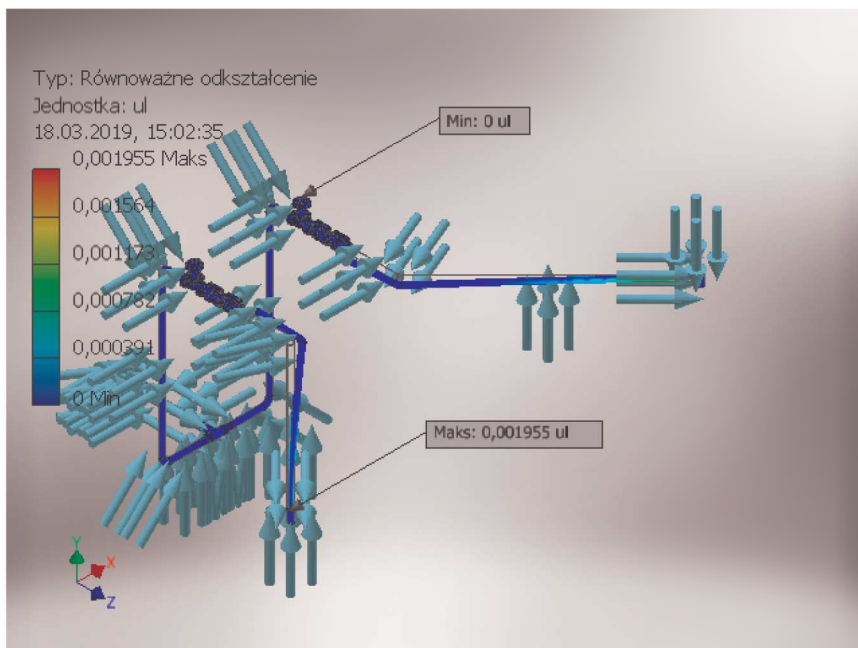


▣ Przeszyczenie Z

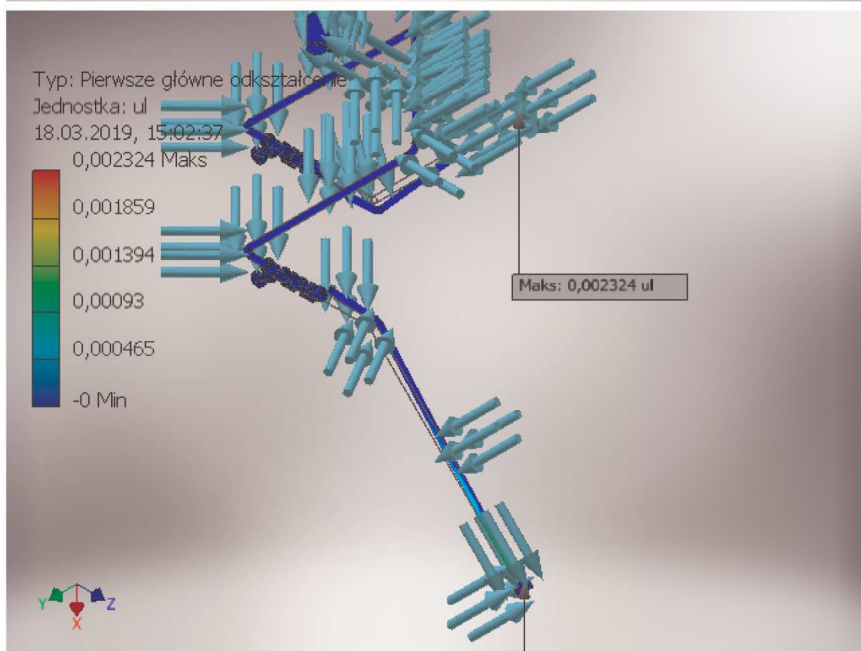
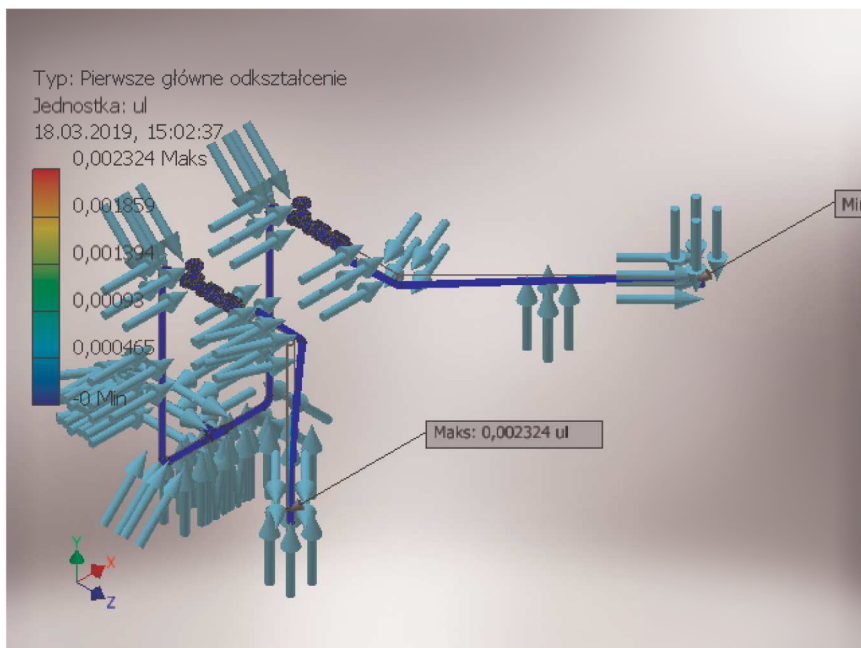




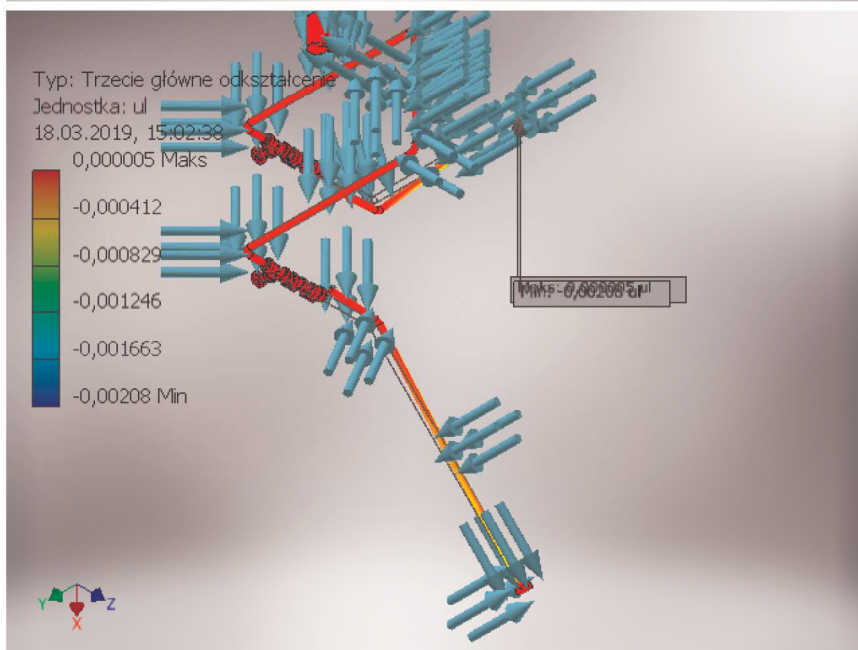
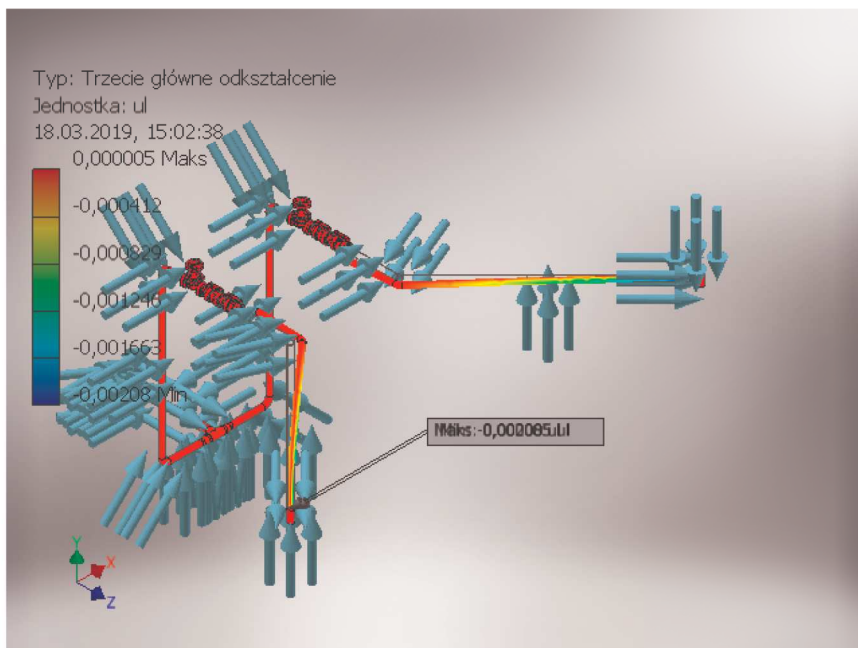
☐ **Równoważne odkształcenie**

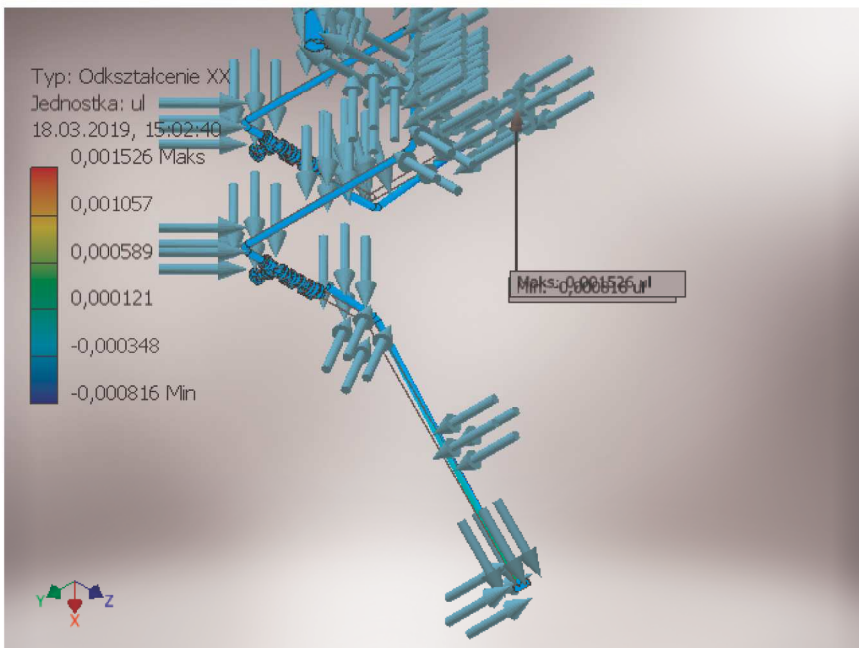
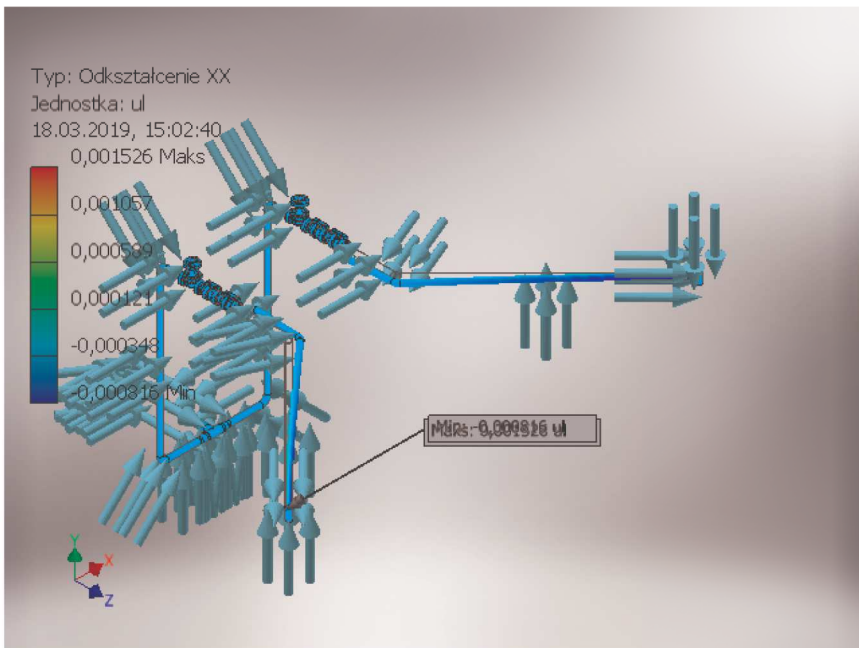


#### ▣ Pierwsze główne odkształcenie

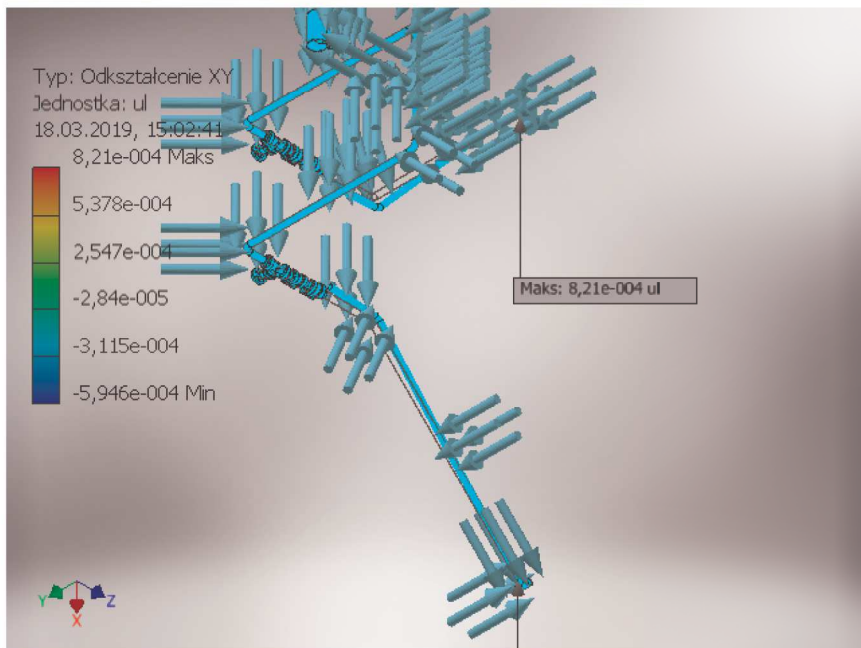
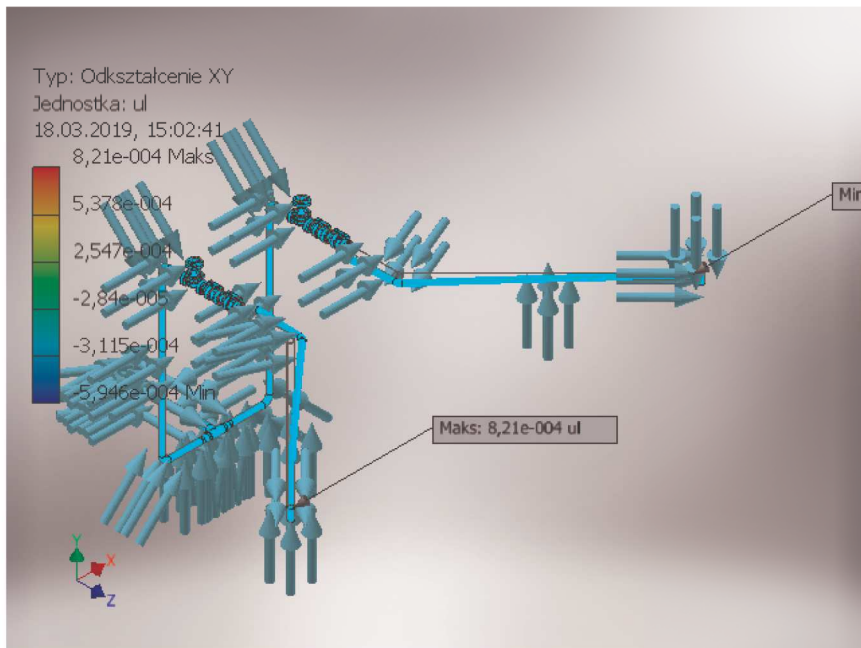


### Trzecie główne odkształcenie

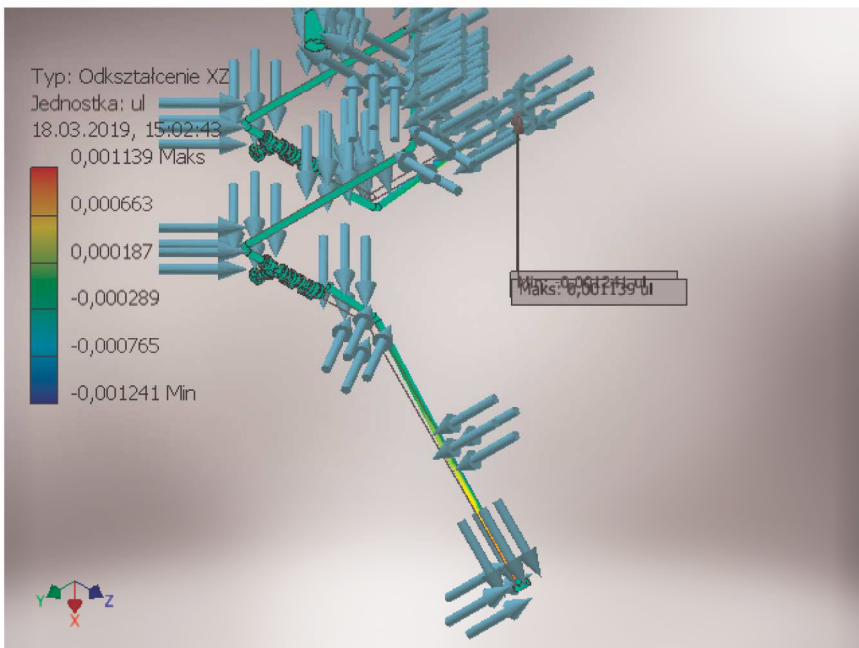
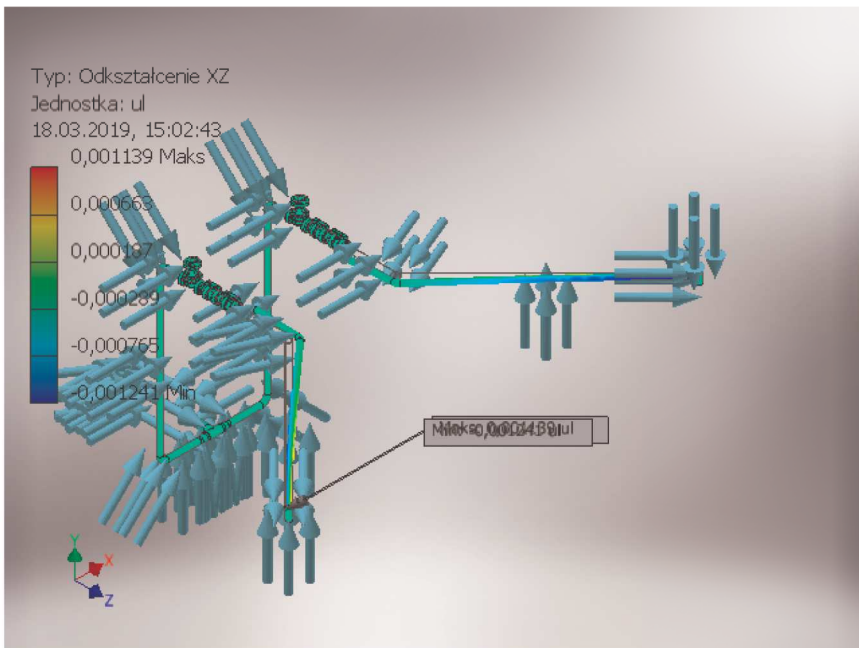
**☐ Odkształcenie XX**



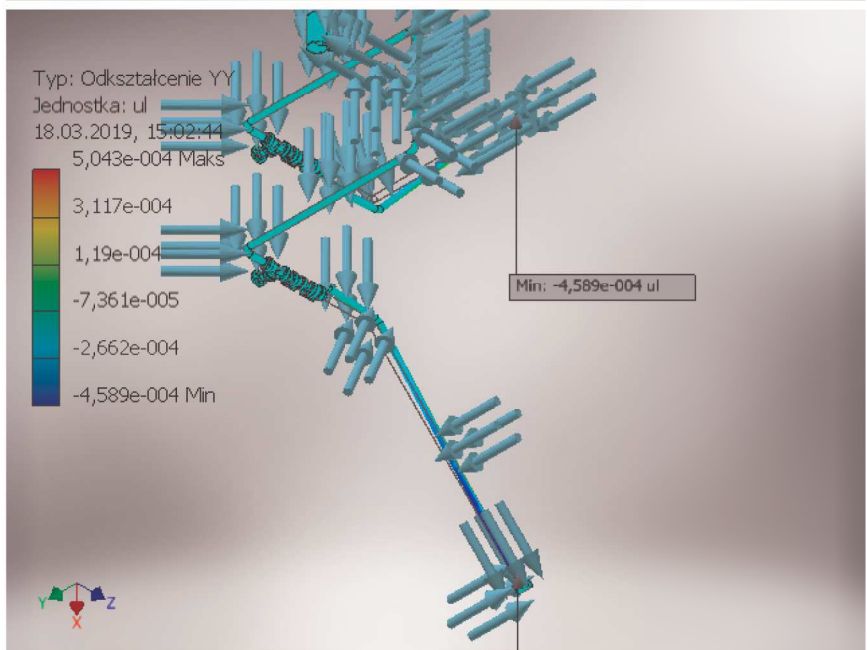
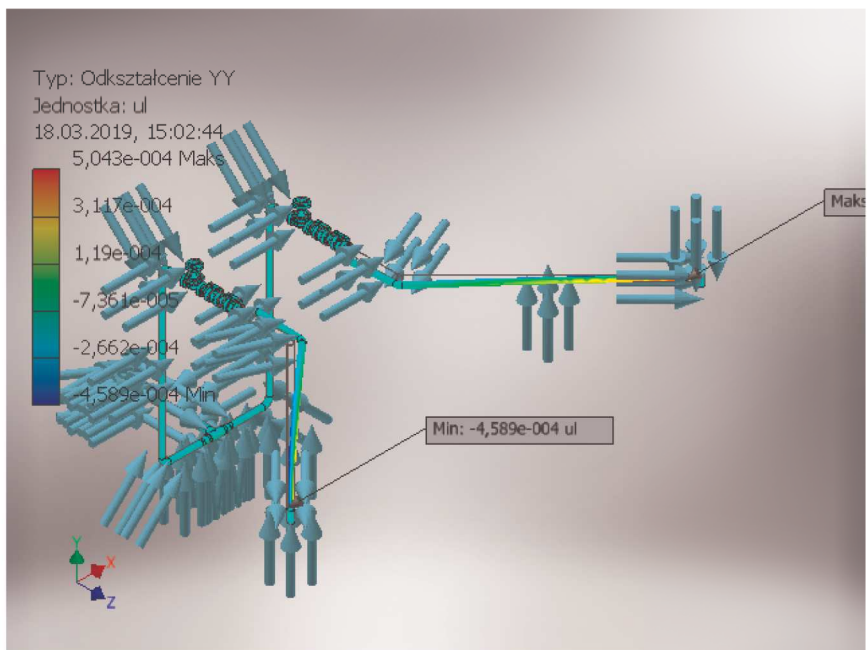
☐ Odkształcenie XY



☐ Odształcenie XZ

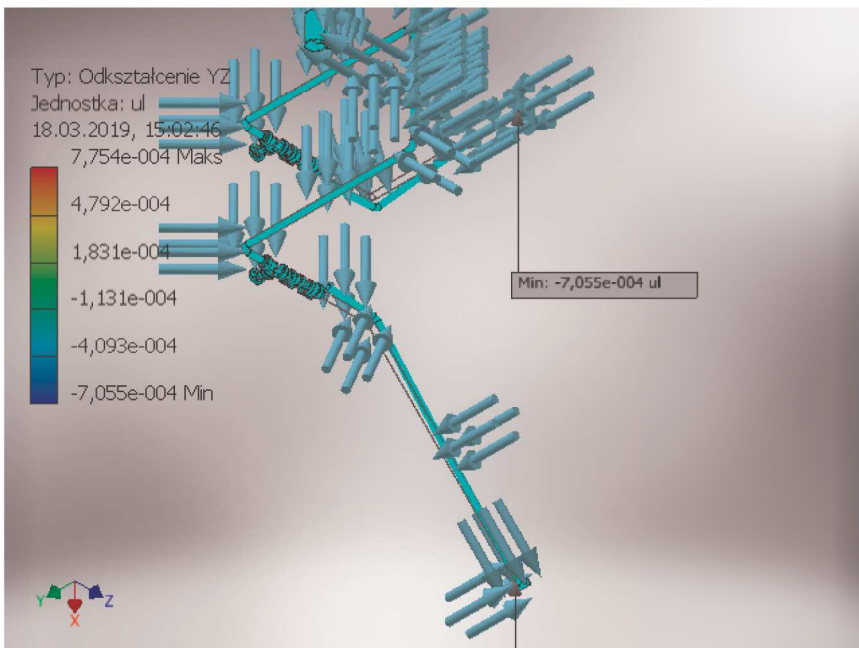
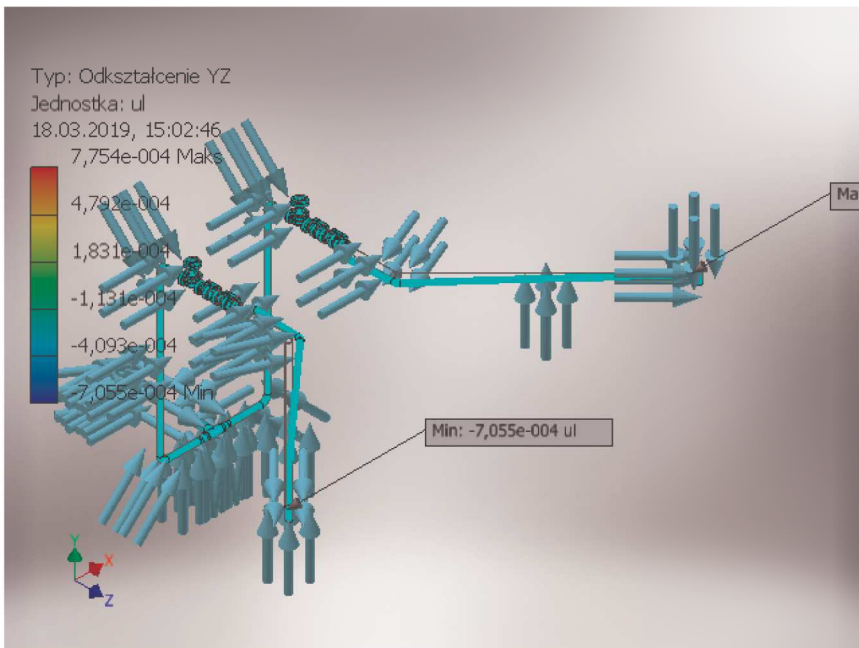


☐ Odkształcenie YY

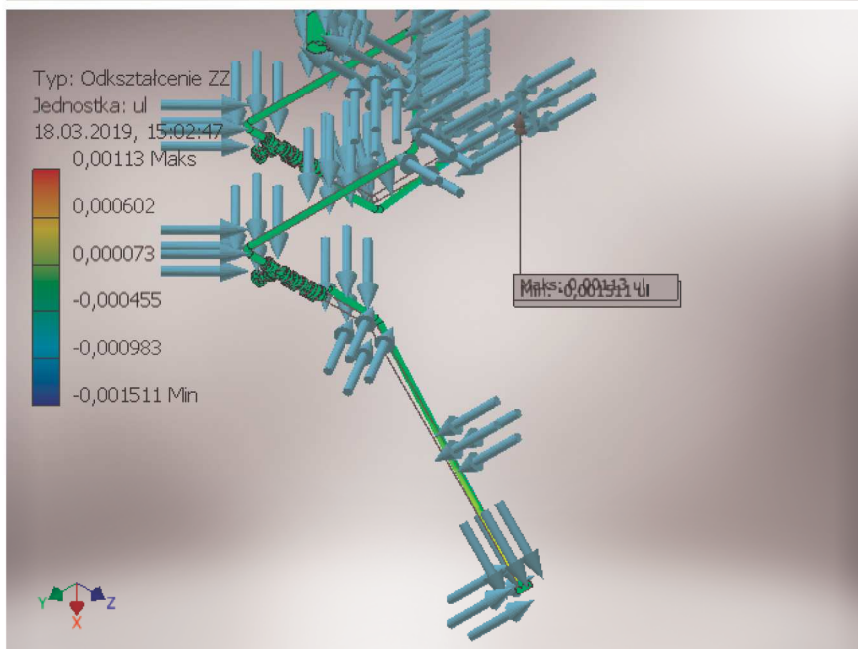
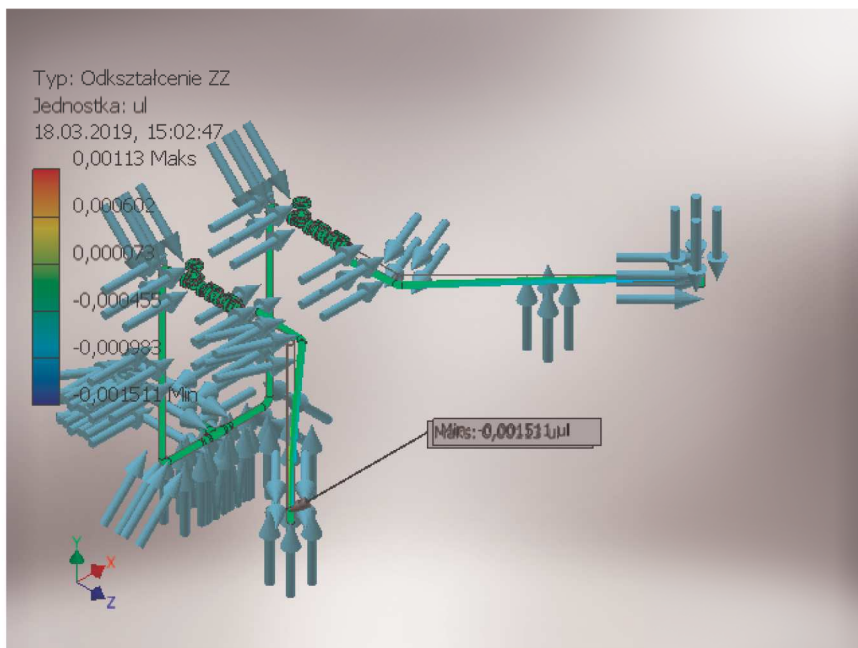


▣ Odkształcenie YZ

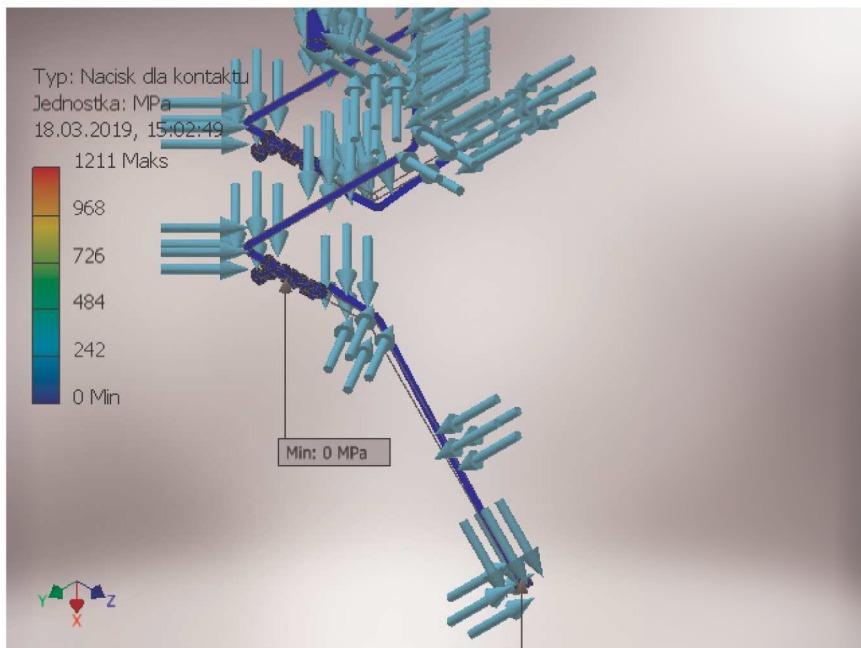
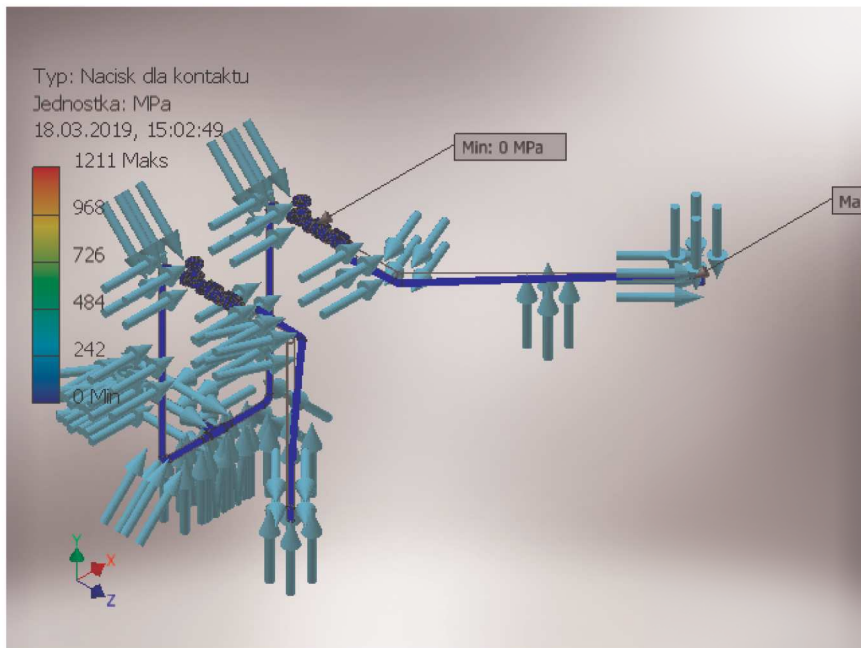




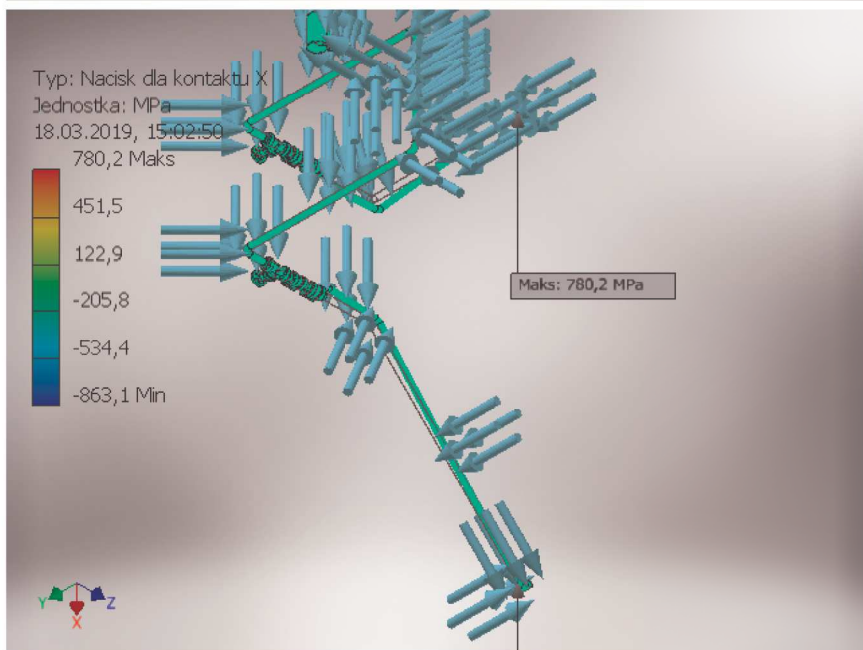
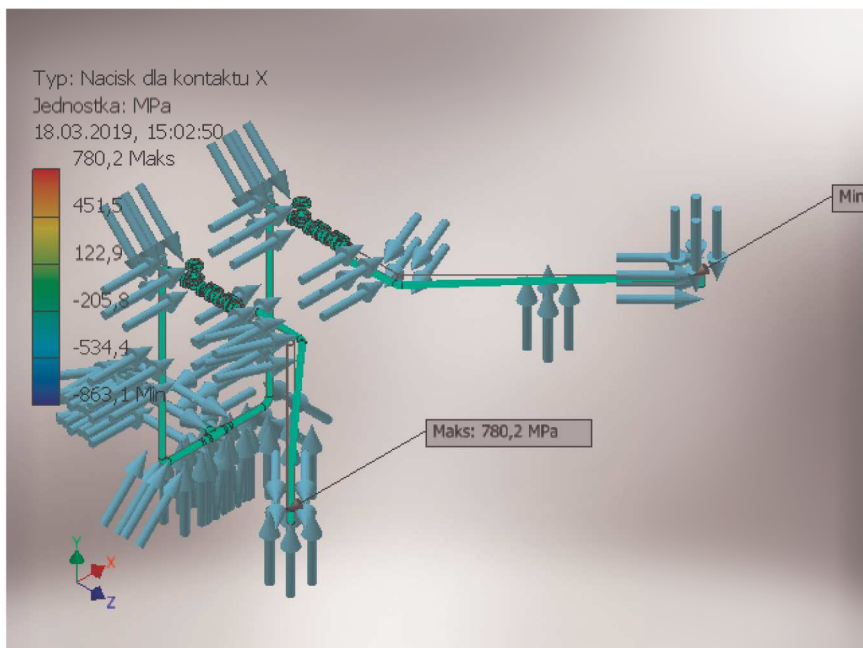
▣ Odształcenie ZZ



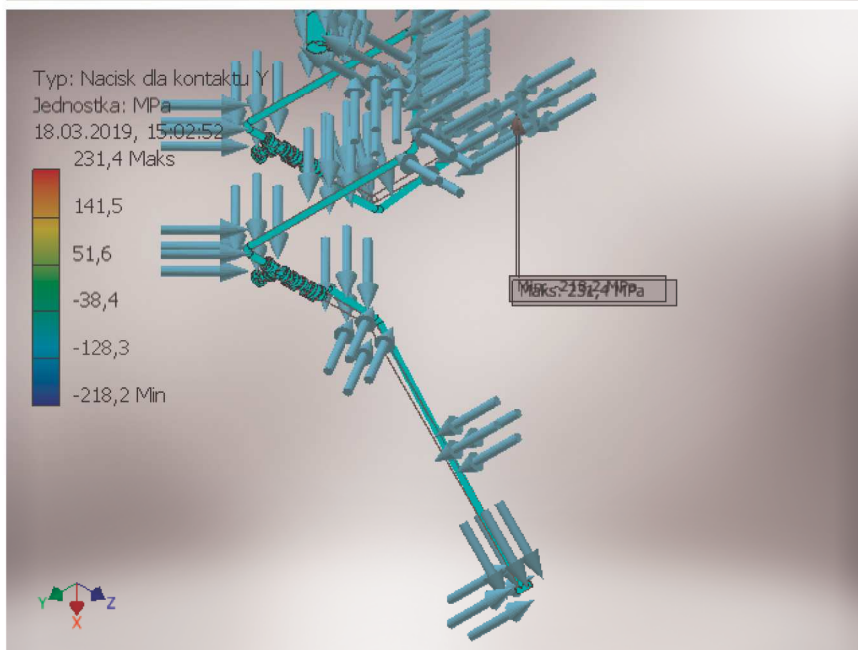
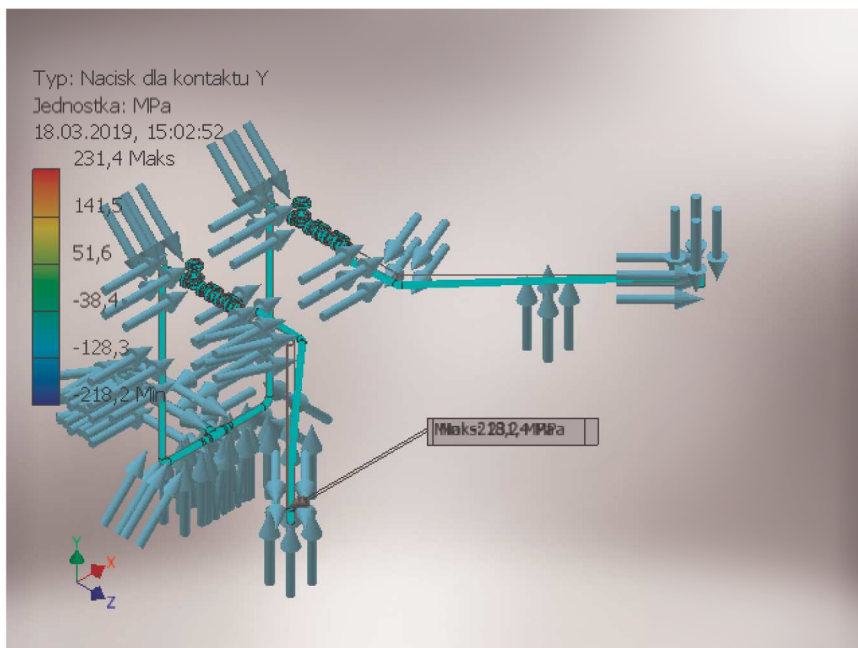
☐ **Nacisk dla kontaktu**



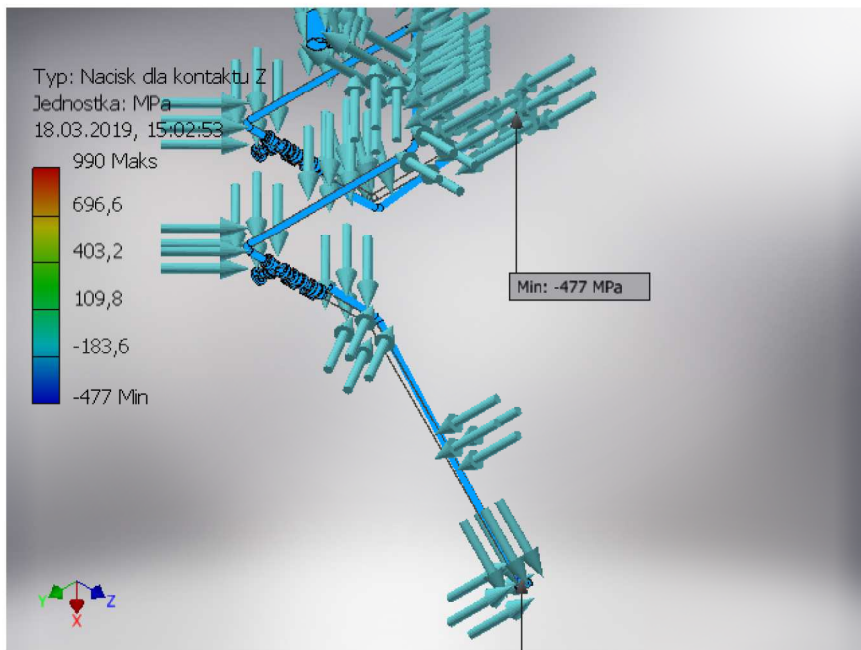
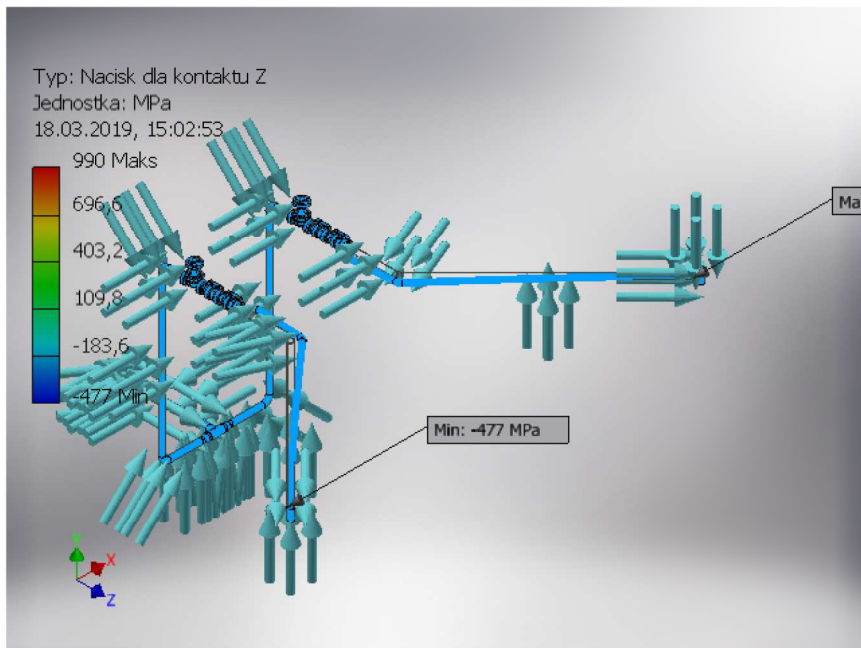
☐ Nacisk dla kontaktu X



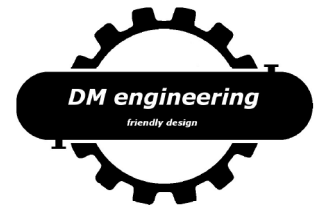
☐ Nacisk dla kontaktu Y



☐ Nacisk dla kontaktu Z



C:\Users\User\Documents\Inventor\Projekt rurociągu pary - PRONATURA\rurociąg pary średniej.iam



## PROJEKT TECHNICZNY

### 5. Karta katalogowa:

- Zawór zwrotny
- Zawór zaporowy
- Podpora stała
- Płytki punktu stałego

# ZAWÓR ZWROTNY TYP 454

## CHARAKTERYSTYKA:

Średnica	-	15 -200 mm;
Ciśnienie	-	63 bar;
Temperatura	-	do 560°C (dla uszczelnienia miękkiego ≤ 200°C);
Medium	-	woda, para wodna i inne neutralne ciekłe i gazowe substancje a także paliwa ropopochodne, gazy ziemne.
		Chropowatość powierzchni uszczelniającej na kołnierzu <b>B2</b> tj. Ra 08÷3,2[μm]

## WYKONANIE: typ / przyłącza / materiał kadłuba / rodzaj grzyba i pierścienia grzyba / inne

Przykład: 454 / --- / --- / --- / ---

Przykład: 454 / S / U / P / ---

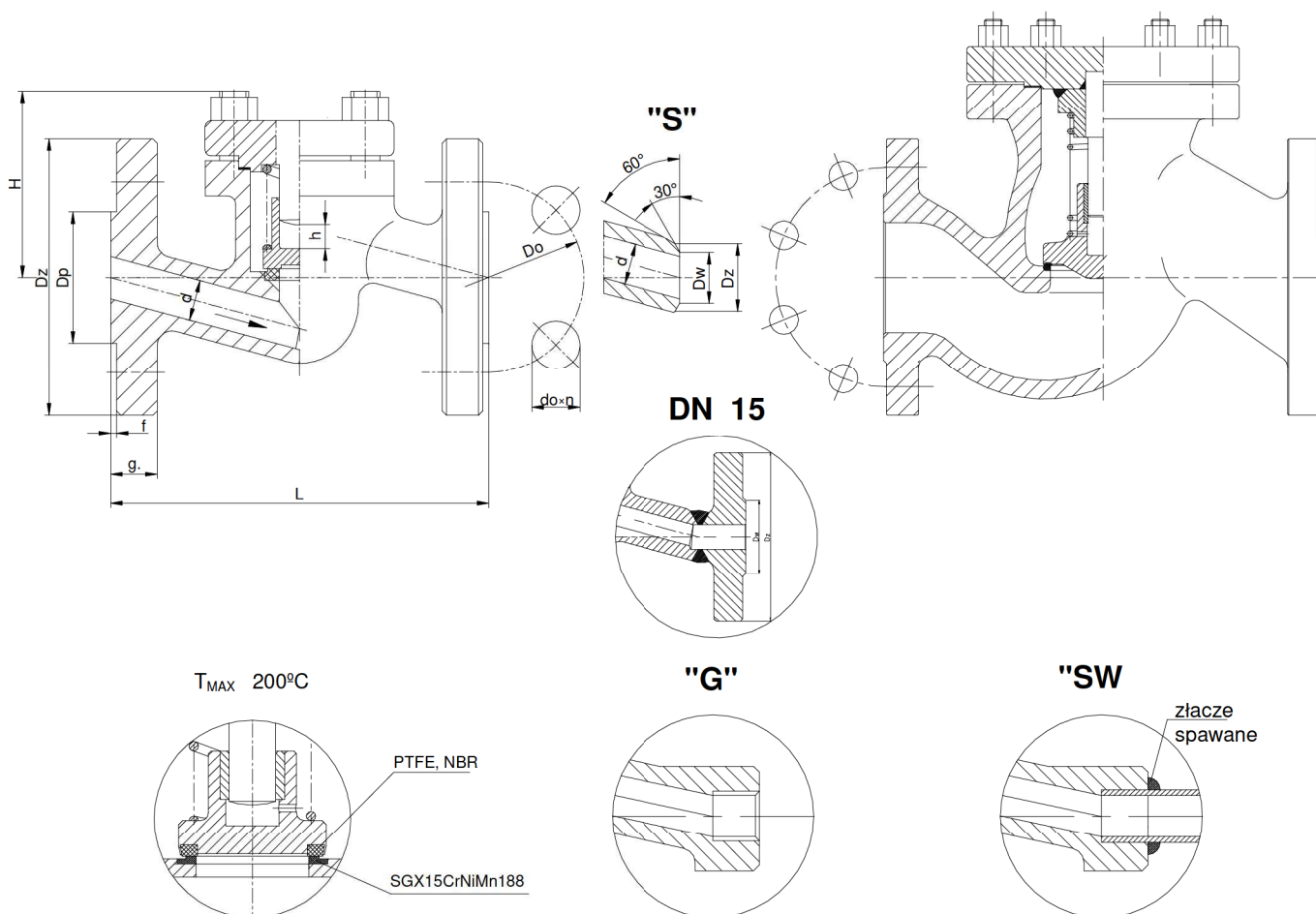
Przyłącza	Znak	Materiał kadłuba	Znak	Rodzaj grzyba i pierścienia grzyba	Znak	Inne	Znak
Kołnierze	---	(P250GH) C22.8	---	Standardowy	---	-----	---
Do spawania	<b>S</b>	lub GP240GH	---	Pierścień z PTFE	<b>P</b>		
Do spawania	<b>SW</b>	16Mo3 lub G20Mo5	<b>U</b>	Pierścień z NBR	<b>N</b>		
Z wewnętrznym gwintem	<b>G</b>	13CrMo4-5 lub G17CrMo5-5	<b>A</b>	Pierścień STELLIT	<b>L</b>		

## ZASTOSOWANIE:

Zawory zwrotne przeznaczone są do ochrony rurociągu przed strumieniem powrotnym czynnika roboczego

DN 20 ÷ 40

DN 50 ÷ 200



# WK



FABRYKA ARMATURY PRZEMYSŁOWEJ

**„WAKMET”** spółka jawna

Kaczmarek, Krzywdziński, Wachowski, Wilczyński

Bodzanów 75 48-340 GŁUCHOŁAZY 1

tel. +48(077) 439-40-20, fax +48(077) 439-18-72

e-mail: wakmet@wakmet.com.pl

http: www.wakmet.com.pl



## MATERIAŁY:

Wykonanie	Standardowe	U	A	Standardowe	U	A
	T <sub>MAX</sub> 450°C	T <sub>MAX</sub> 530°C	T <sub>MAX</sub> 560°C	T <sub>MAX</sub> 450°C	T <sub>MAX</sub> 500°C	T <sub>MAX</sub> 550°C
Część	DN 15 - 40			DN 50 - 200		
Kadłub, pokrywa	(P250GH) C22.8 (1.0460)	16Mo3 (1.5415)	13CrMo4-5 (1.7335)	GP240GH (1.0619)	G20Mo5 (1.5419)	G17CrMo5-5 (1.7357)
Pierścień siedliska DN15-25	X17CrNi16-2					
Pierścień siedliska	G18 8 Mn (1.4370) lub Stellite					
Grzyb	X30Cr13 (1.4028) , X17CrNi16-2 (1.4057) , P250GH (1.0460) , 13CrMo4-5 (1.7335)					
Pierścień grzyba	G18 8 Mn (1.4370) lub Stellite , lub PTFE , NBR					
Sprężyna	51CrV4 (1.2241)					
Uszczelnienie pokrywy	Grafit + stal austenityczna					

## WYMIARY:

Standardowe - kołnierze													Do spawania "S"			
DN	d	Dz	Dp	Do	do	n	L	g.	f	H	h	Masa	Dz	Dw	L	Masa
15	14	105	45	75	14	4	210	20	2	70	13	4,00	22	17	160	2,70
20	19	130	58	90	18	4	230	22	2	75	13	6,20	28	22	160	2,70
25	23	140	68	100	22	4	230	24	2	75	13	8,30	35	28,5	160	2,70
32	30	155	78	110	22	4	260	24	2	95	16	11,50	44	36,5	230	5,20
40	38	170	88	125	22	4	260	28	3	95	18	14,80	50	43	230	7,70
50	45	180	102	135	22	4	300	26	3	140	22	15,70	62	54	300	12,90
65	62	205	122	160	22	8	340	26	3	170	30	37,50	77	69	340	26,30
80	73	215	138	170	22	8	380	28	3	195	40	40,30	91	81	380	27,50
100	94	250	162	200	22	8	430	30	3	200	55	54,00	117	104	430	37,20
125	120	295	188	240	26	8	500	34	3	225	65	76,00	144	130,5	500	48,90
150	144	345	218	290	33	8	550	36	3	300	70	151,00	172	156,5	550	101,10
200	195	415	285	345	36	12	650	42	3	400	100	215,00	223	204,5	650	135,00

## DANE TECHNICZNE:

Materiał kadłuba	PN	Najwyższe ciśnienie robocze przy temperaturze czynnika																
		20°C	100°C	150°C	200°C	250°C	300°C	350°C	400°C	450°C	480°C	500°C	510°C	520°C	530°C	540°C	550°C	560°C
(P250GH)C 22.8 (1.0460)	63	63,0	58,5	55,5	52,5	48,0	43,5	40,5	37,5	20,7	-	-	-	-	-	-	-	-
16Mo3 (1.5415)	63	63,0	63,0	63,0	63,0	61,5	54,0	51,0	48,0	46,5	35,3	27,9	22,8	17,7	14,1	-	-	-
13CrMo4-5 (1.7335)	63	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	62,7	60,0	57,0	54,0	46,2	41,1	34,6	28,2	23,4	18,3	14,7	12,0
GP240GH (1.0619)	63	63,0	49,7	45,6	41,4	37,9	34,3	32,0	30,8	19,7	-	-	-	-	-	-	-	-
G20Mo5 (1.5419)	63	63,0	52,2	48,6	45,0	42,0	39,1	36,7	35,5	34,3	25,8	20,1	-	-	-	-	-	-
G17CrMo5-5 (1.7357)	63	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	60,0	43,5	31,9	24,3	21,5	18,8	16,0	13,3	10,5	-

Dopuszczalna różnica ciśnień przed i za zaworem dla ciśnienia nominalnego PN (bar)									
PN63	DN80	DN100	DN125	DN150	DN200	DN250	DN300	DN350	DN400
	a	44	33	21	14	9	6	4,5	3,5

a – wartość dopuszczalnej różnicy ciśnień równa dopuszczalnemu maksymalnemu ciśnieniu robocznemu przy 20°C

## MONTAŻ I EKSPLOATACJA:

**MONTAŻ ZAWORU NA INSTALACJI I JEGO OBSŁUGA POWINNY BYĆ WYKONYWANE PRZEZ ORGANIZACJE POSIADAJĄCE UPRAWNIENIE NA DANY RODZAJ PRAC. PERSONEL TYCH ORGANIZACJI POWINIEN BYĆ KWALIFIKOWANY.**

Przed montażem zaworu konieczne jest oczyszczenie rurociągu z zanieczyszczeń mechanicznych. Należy sprawdzić zgodność parametrów czynnika z parametrami zaworu.

Zawory mogą być instalowane w dowolnym położeniu roboczym. Należy zwrócić uwagę na to, aby kierunek przepływu płynącego czynnika był zgodny z kierunkiem strzałki znajdującej się na kadłubie zaworu, i żeby zawór nie znajdował pod obciążeniem momentów sił pochodzących od ciężaru rurociągu i osprzętu. Zawory powinny być eksploatowane ściśle z przeznaczeniem. W celu zapewnienia niezawodności konieczne jest zachowanie następujących warunków:

- czynnik płynący przez zawór powinien być pozbawiony zanieczyszczeń mechanicznych;
- zawór w czasie pracy powinien być zabezpieczony przed uszkodzeniami mechanicznymi;
- powinny być zachowane parametry zapisane na zaworze.

Producent zastrzega sobie prawo zmiany treści i formy niniejszej karty katalogowej bez powiadomienia.

# ZAWÓR ZAPOROWY TYP 412

## CHARAKTERYSTYKA:

Średnica	-	15 -200 mm;
Ciśnienie	-	63 bar;
Temperatura	-	do 560°C (dla uszczelnienia miękkiego ≤ 200°C);
Medium	-	woda, para wodna i inne neutralne ciekłe i gazowe substancje a także paliwa ropopochodne.

**WYKONANIE:** typ / przyłącza / materiał kadłuba / rodzaj grzyba i pierścienia grzyba / rodzaj napędu

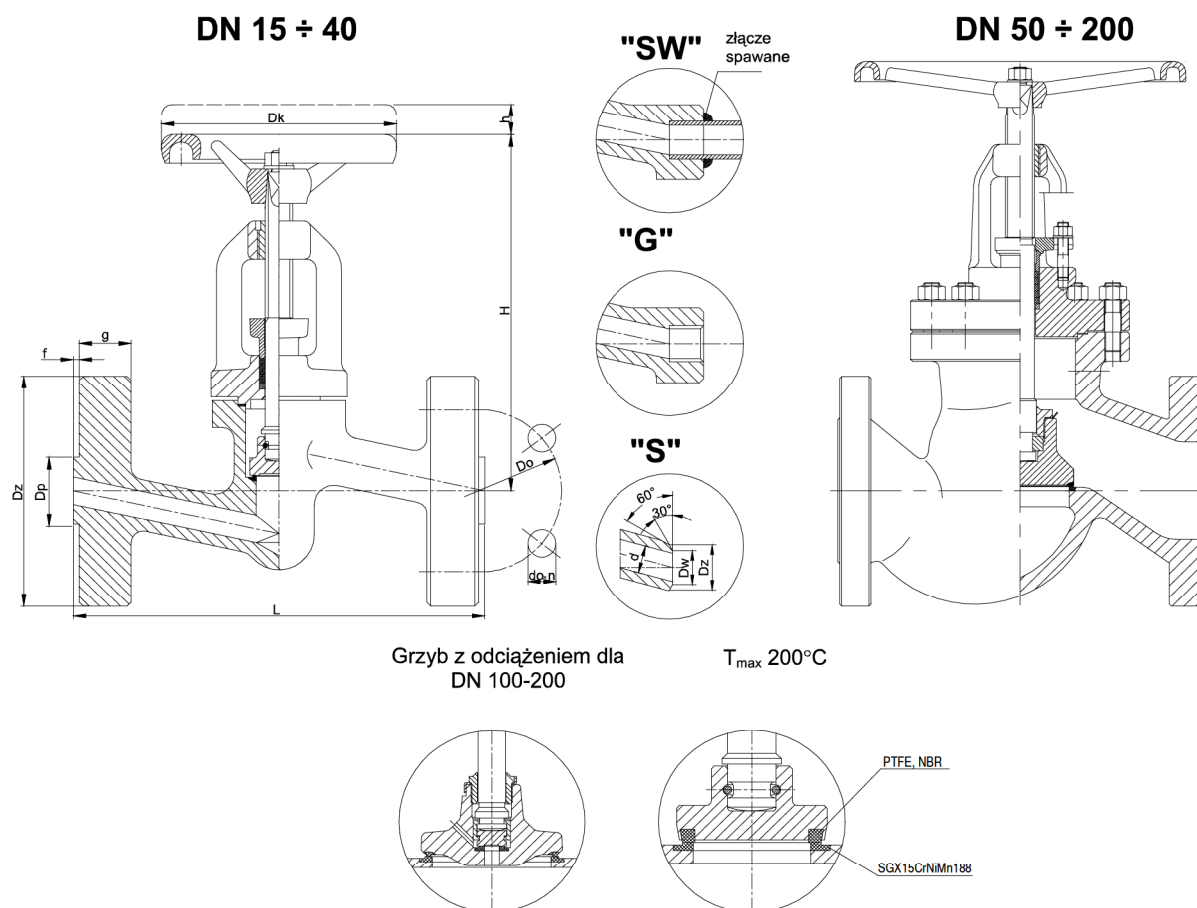
Przykład: 412 / --- / --- / --- / ---

Przykład: 412 / S / U / P / NA

Przyłącza	Znak	Materiał kadłuba	Znak	Rodzaj grzyba i pierścienia grzyba	Znak	Rodzaj napędu	Znak
Kolnierze	---	(P250GH) C 22.8	---	Standardowy	---	Kółko ręczne	---
Do spawania	<b>S</b>	lub GP240GH	---	Pierścień z PTFE	<b>P</b>	Napęd AUMA, INTEC	<b>NA</b>
Do spawania	<b>SW</b>	16Mo3 lub G20Mo5	<b>U</b>	Pierścień z NBR	<b>N</b>	Napęd NWA	<b>NW</b>
Z wewnętrznym gwintem	<b>G</b>	13CrMo4-5 lub G17CrMo5-5	<b>A</b>	Pierścień STELLIT	<b>L</b>	Napęd MODACT	<b>NM</b>

## ZASTOSOWANIE:

Zawory zaporowe przeznaczone są do otwarcia i przerwania przepływu medium i nie wolno ich stosować jako zawory regulacyjne do dławienia przepływu. Do regulacji przepływu medium należy stosować tylko zawory zaporowo-regulacyjne (wykonanie R).



# WK®

**FABRYKA ARMATURY PRZEMYSŁOWEJ**

**„WAKMET”** spółka jawna

Kaczmarek, Krzywdziński, Wachowski, Wilczyński

**Bodzanów 75 48-340 GŁUCHOŁAZY 1**

tel. +48(077) 439-40-20, fax +48(077) 439-18-72

E-mail: wakmet@wakmet.com.pl

http: www.wakmet.com.pl

## MATERIAŁY:

Wykonanie	Standardowe	U	A	Inne wykonania
Część	T <sub>MAX</sub> 450°C	T <sub>MAX</sub> 530°C	T <sub>MAX</sub> 560°C	-
Kadłub, pokrywa DN 15-40	(P250GH) C22.8 (1.0460)	16Mo3 (1.5415)	13CrMo4-5 (1.7335)	(P250GH) C22.8, 16Mo3, 13CrMo4-5
Kadłub, pokrywa DN 50-200	GP240GH (1.0619)	G20Mo5 (1.5419)	G17CrMo5-5 (1.7357)	GP240GH, G20Mo5, G17CrMo5-5
Pireścień siedliska	G 18 8 Mn (1.4370)			Stellit
Grzyb DN 15-50	X30Cr13 (1.4028)	X30Cr13 (1.4028)	13CrMo4-5 (1.7335)	X30Cr13, 13CrMo4-5
Grzyb DN 65-200	P250GH (1.0460)	P250GH (1.0460)	13CrMo4-5 (1.7335)	P250GH, 13CrMo4-5
Pierścień grzyba	G 18 8 Mn (1.4370)			Stellit lub PTFE lub NBR
Trzpień	X20Cr13 (1.4021)	X17CrNi16-2 (1.4057)	X39CrMo17-1 (1.4122)	BT9
Uszczelnienie pokrywy	Grafit + stal austenityczna			
Kółko	Żeliwo sferoidalne			

## WYMIARY:

Standardowe - kołnierze														Do spawania "S"			
DN	d	Dz	Dp	Do	do	n	L	g.	f	H	h	Dk	Masa	Dz	Dw	L	Masa
15	14	105	45	75	14	4	210	20	2	160	13	120	5,40	22	17	160	3,00
20	19	130	58	90	18	4	230	22	2	160	13	120	9,80	28	22	160	3,00
25	23	140	68	100	18	4	230	24	2	160	13	120	10,80	35	28,5	160	3,00
32	30	155	78	110	22	4	260	24	2	210	16	160	15,00	44	36,5	230	9,30
40	38	170	88	125	22	4	260	28	3	210	18	160	15,70	50	43	230	9,50
50	45	180	102	135	22	4	300	26	3	250	22	200	30,70	62	54	300	19,90
65	62	205	122	160	22	8	340	26	3	290	30	250	46,00	77	69	340	30,90
80	73	215	138	170	22	8	380	28	3	300	40	320	62,00	91	81	380	48,70
100	94	250	162	200	22	8	430	30	3	500	55	360	121,50	117	104	430	95,10
125	120	295	188	240	26	8	500	34	3	600	65	400	168,00	144	130,5	500	137,90
150	144	345	218	280	33	8	550	36	3	700	70	500	251,00	172	156,5	550	201,10
200	195	415	285	345	36	12	650	42	3	900	100	600	290,00	223	204,5	650	215,00

## DANE TECHNICZNE:

Materiał kadłuba	PN	Najwyższe ciśnienie robocze przy temperaturze czynnika																
		20°C	100°C	150°C	200°C	250°C	300°C	350°C	400°C	450°C	480°C	500°C	510°C	520°C	530°C	540°C	550°C	560°C
(P250GH)C 22.8 (1.0460)	63	63,0	58,5	55,5	52,5	48,0	43,5	40,5	37,5	20,7	-	-	-	-	-	-	-	-
16Mo3 (1.5415)	63	63,0	63,0	63,0	63,0	61,5	54,0	51,0	48,0	46,5	35,3	27,9	22,8	17,7	14,1	-	-	-
13CrMo4-5 (1.7335)	63	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	62,7	60,0	57,0	54,0	46,2	41,1	34,6	28,2	23,4	18,3	14,7	12,0
GP240GH (1.0619)	63	63,0	58,5	55,5	52,5	48,0	43,5	40,5	37,5	20,7	-	-	-	-	-	-	-	-
G20Mo5 (1.5419)	63	63,0	63,0	63,0	63,0	61,5	54,0	51,0	48,0	46,5	35,3	27,9	22,8	17,7	14,1	-	-	-
G17CrMo5-5 (1.7357)	63	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	63,0	60,0	43,5	31,9	24,3	21,5	18,8	16,0	13,3	10,5	-

## MONTAŻ I EKSPLOATACJA:

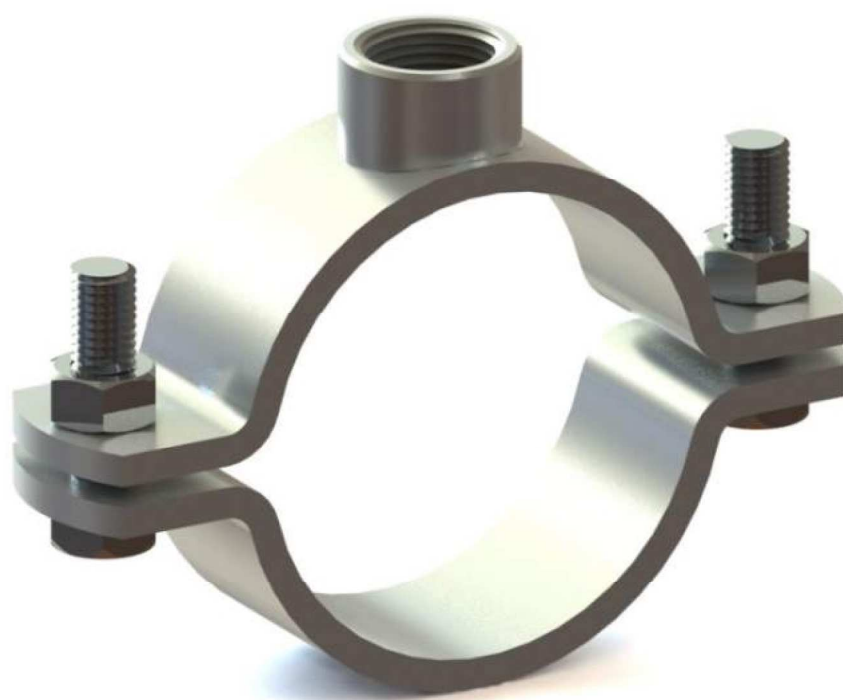
**MONTAŻ ZAWORU NA INSTALACJI I JEGO OBSŁUGA POWINNY BYĆ WYKONYWANE PRZEZ ORGANIZACJE POSIADAJĄCE UPRAWNIENIE NA DANY RODZAJ PRAC. PERSONEL TYCH ORGANIZACJI POWINIEN BYĆ KWALIFIKOWANY.**

Przed montażem zaworu konieczne jest oczyszczenie rurociągu z zanieczyszczeń mechanicznych. Należy sprawdzić zgodność parametrów czynnika z parametrami zaworu.

Zawory mogą być instalowane w dowolnym położeniu roboczym. Należy zwrócić uwagę na to, aby kierunek przepływu płynącego czynnika był zgodny z kierunkiem strzałki znajdującej się na kadłubie zaworu, i żeby zawór nie znajdował pod obciążeniem momentów sił pochodzących od ciężaru rurociągu i osprzętu. Zawory powinny być eksploatowane ściśle z przeznaczeniem. W celu zapewnienia niezawodności konieczne jest zachowanie następujących warunków:

- czynnik płynący przez zawór powinien być pozbawiony zanieczyszczeń mechanicznych;
- zawór w czasie pracy powinien być zabezpieczony przed uszkodzeniami mechanicznymi;
- powinny być zachowane parametry zapisane na zaworze.

Producent zastrzega sobie zmiany treści i formy niniejszej karty katalogowej bez powiadomienia.



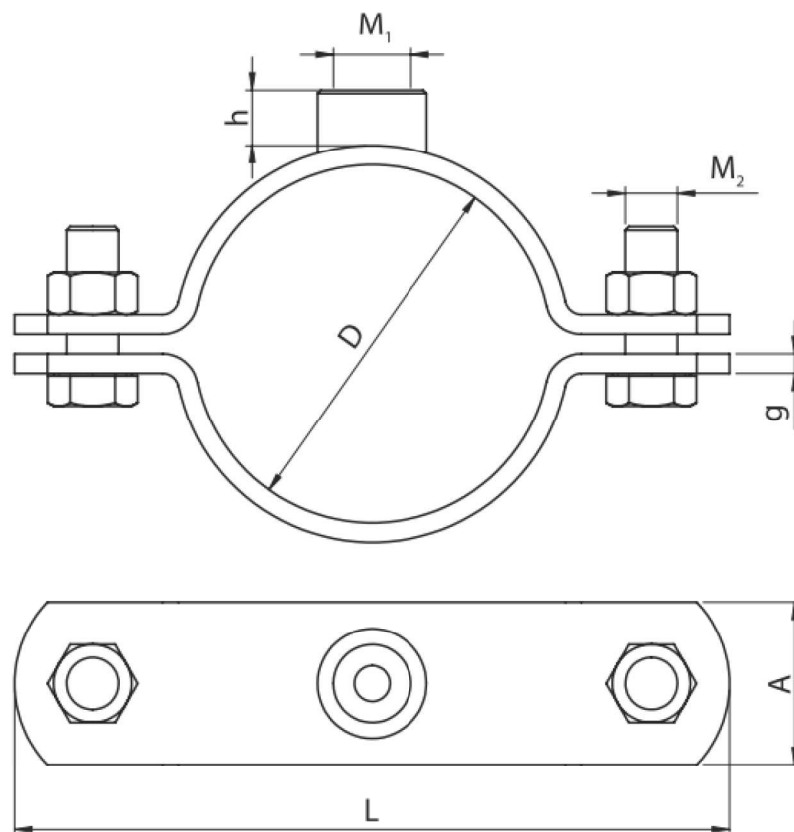
- **Zastosowanie:** do przejmowania sił wynikających z wydłużeń rurociągów i kierowania tych wydłużeń w pożądanym kierunku.
- **Zabezpieczenie antykorozyjne:** ocynk galwaniczny
- (na zamówienie dostępne również w ocynku ogniowym).
- **Śruby łączące:** z łbem sześciokątnym.

**OBEJMY MASYWNE PUNKTU STAŁEGO PST**

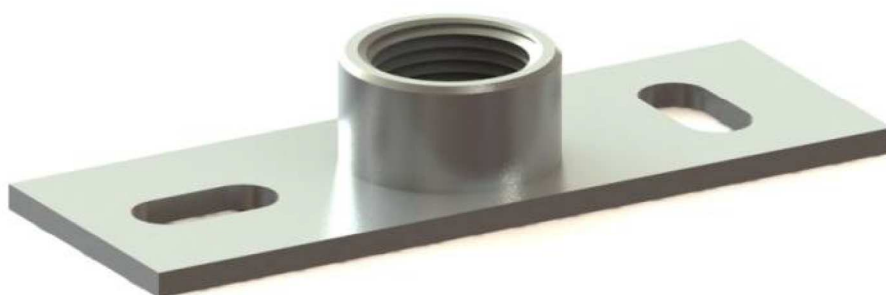
Zakres średnic D [mm]	Przyłącze Rozmiar M <sub>1</sub> Wys. h [mm]	Wymiary obejmy L [mm] A x g [mm]	Śruby łączące M <sub>2</sub>	Masa [kg]	Oznaczenie do zamówienia	Numer katalogowy
20-25	M20 16,0	40x6,0 83,0	M12	0,44	PST-15-M20	80310102110
25-29	M20 16,0	40x6,0 89,0	M12	0,46	PST-20-M20	80310102610
32-37	M20 16,0	40x6,0 97,0	M12	0,53	PST-25-M20	80310103310
40-45	M20 16,0	40x6,0 111,0	M12	0,63	PST-32-M20	80310104210
47-52	M20 16,0	40x6,0 118,0	M12	0,66	PST-40-M20	80310104810
53-55	M20 16,0	40x6,0 123,0	M12	0,68	PST-54-M20**	80310105410
57-63	M20 16,0	40x6,0 129,0	M12	0,71	PST-50-M20	80310106010
63-65	M20 16,0	40x6,0 132,0	M12	0,72	PST-64-M20**	80310106410
67-73	M20 16,0	40x6,0 139,0	M12	0,75	PST-68/72-M20	80310107010
75-79	M20 16,0	40x6,0 148,0	M12	0,81	PST-65-M20	80310107610
88-92	M20 16,0	40x6,0 164,0	M12	0,90	PST-80-M20	80310108910
108-110	M20 16,0	50x6,0 215,0	M16	1,40	PST-108-M20	80310110810
125-127	M20 16,0	50x6,0 230,0	M16	1,56	PST-125/127-M20	80310112510
132-134	M20 16,0	50x6,0 238,0	M16	1,61	PST-133-M20**	80310113310
133-140	M20 16,0	50x6,0 247,0	M16	1,66	PST-125-M20	80310113910
158-161	M20 16,0	50x8,0 270,0	M16	2,33	PST-150-M20	80310116010
164-170	M20 16,0	50x8,0 280,0	M16	2,35	PST-160-M20	80310116810
198-203	M20 16,0	50x8,0 315,0	M16	2,52	PST-198/203-M20**	80310120010
215-220	M20 16,0	50x8,0 332,0	M16	2,60	PST-200-M20	80310121910
269-274	M20 16,0	60x8,0 408,0	M16	3,90	PST-250-M20 *	80310127310
320-325	M20 16,0	60x8,0 458,0	M16	4,50	PST-300-M20 *	80310132410
352-357	M20 16,0	60x8,0 498,0	M16	5,10	PST-350-M20 *	80310135010
403-408	M20 16,0	70x10,0 570,0	M16	8,50	PST-400-M20 *	80310140010
453-458	M20 16,0	70x10,0 620,0	M16	9,00	PST-450-M20 *	80310145010
504-509	M20 16,0	70x10,0 672,0	M16	10,20	PST-500-M20 *	80310150010
20-25	1/2" 15,0	40x6,0 83,0	M12	0,40	PST-15-1/2"	80310102120
25-29	1/2" 15,0	40x6,0 89,0	M12	0,42	PST-20-1/2"	80310102620
32-37	1/2" 15,0	40x6,0 97,0	M12	0,49	PST-25-1/2"	80310103320
40-45	3/4" 17,0	40x6,0 111,0	M12	0,56	PST-32-3/4"	80310104230
47-52	3/4" 17,0	40x6,0 118,0	M12	0,60	PST-40-3/4"	80310104830
53-55	3/4" 17,0	40x6,0 123,0	M12	0,65	PST-54-3/4"***	80310105430
60-62	3/4" 17,0	40x6,0 129,0	M12	0,68	PST-50-3/4"	80310106030
63-65	3/4" 17,0	40x6,0 132,0	M12	0,69	PST-64-3/4"***	80310106430
67-73	3/4" 17,0	40x6,0 139,0	M12	0,72	PST-68/72-3/4"	80310107030
75-79	3/4" 17,0	40x6,0 148,0	M12	0,78	PST-65-3/4"	80310107630
88-90	3/4" 17,0	40x6,0 164,0	M12	0,87	PST-80-3/4"	80310108930
108-110	3/4" 17,0	50x6,0 215,0	M16	1,37	PST-108-3/4"***	80310110830
108-115	3/4" 17,0	50x6,0 220,0	M16	1,43	PST-110-3/4"	80310111430
125-127	3/4" 17,0	50x6,0 230,0	M16	1,53	PST-125/127-3/4"	80310112530
132-134	3/4" 17,0	50x6,0 238,0	M16	1,58	PST-133-3/4"***	80310113330
133-140	3/4" 17,0	50x6,0 247,0	M16	1,63	PST-125-3/4"	80310113930
158-162	3/4" 17,0	50x8,0 270,0	M16	2,30	PST-150-3/4"	80310116030
165-170	3/4" 17,0	50x8,0 280,0	M16	2,32	PST-160-3/4"	80310116830
198-203	3/4" 17,0	50x8,0 315,0	M16	2,49	PST-198/203-3/4" **	80310120030
215-220	3/4" 17,0	50x8,0 332,0	M16	2,57	PST-200-3/4"	80310121930

\* Na zamówienie | \*\* W przygotowaniu

Na zamówienie dostępne również obejmy z przyłączem 1", 1 1/4"







- **Zastosowanie:** do montażu punktów stałych bezpośrednio na podłożu i na konstrukcjach z profili montażowych.
- **Zabezpieczenie antykorozyjne:** ocynk galwaniczny
- (na zamówienie dostępne również w ocynku ogniowym).

Przyłącze $M_1$	Wysokość przyłącza $h$ [mm]	Masa [kg]	Oznaczenie do zamówienia	Numer katalogowy
1/2"	15	0,20	PSST-1/2"	80340041220
3/4"	17	0,21	PSST-3/4"	80340041230
1"	18	0,20	PSST-1"	80340041240
M16	13	0,22	PSST-M16	80340041260
<b>M20</b>	<b>16</b>	<b>0,23</b>	<b>PSST-M20</b>	<b>80340041210</b>



