



Branża orurowania

Opis techniczny


Dokumentacja Techniczna



Opis Techniczny

Analiza pomiarów grubości kształtek rurociągu dmuchu rezerwowego od kolektora A do odcięć 66, 67, 68

Branża Orurowania


01	M.Jastrzębski	08.2016	W.Mazurkiewicz	J.Nowak	08.2016	AFC	Zatwierdzone do budowy				
Rew.	Nazwisko	Data	Nazwisko	Nazwisko	Data	Status	Uwagi				
	Przygotował		Sprawdził	Zatwierdził							
		Nazwa projektu				Nr projektu		Nr dokumentu		Strona	Rewizja
		UKŁAD KOLEKTORÓW POWIETRZA SPRĘŻONEGO				BTP-1347		PI-4-041		1	01

Spis treści

1. ZAKRES
2. ZAŁOŻENIA
3. OBLICZENIA STATYCZNE
4. OBLICZENIA STRESOWE
5. ANALIZA POMIARÓW I WNIOSKI
6. ANALIZA GRUBOŚCI ŚCIANEK RUROCIĄGU DMUCHU REZERWOWEGO

Załączniki:

- ZAŁĄCZNIK 1 RUROCIĄG DMUCH REZERWOWEGO - REJON KOLEKTORA A
- ZAŁĄCZNIK 2 RUROCIĄG DMUCH REZERWOWEGO - TRASA
- ZAŁĄCZNIK 3 RUROCIĄG DMUCH REZERWOWEGO – ODCIĘCIA 66, 67, 68

	Nazwa projektu	Nr projektu	Nr dokumentu	Strona	Rewizja
	UKŁAD KOLEKTORÓW POWIETRZA SPRĘŻONEGO	BTP-1347	PI-4-041	2	01

1. Zakres

Niniejsze opracowanie zawiera analizę grubości ścianek kształtek rurociągu dmuchu rezerwowego od kolektora A do odcięć 66, 67, 68.

2. Założenia

Analizę wykonano na podstawie pomiarów grubości przez firmę Energopomiar Sp. z o.o. które zostały przekazane przez Inwestora. Pomiary grubości porównano z obliczeniami statycznymi wykonanymi w dokumencie nr 1347-PI-4-018. Poza tym wykonano analizę stresową sprawdzając wpływ nie pochodzących od ciśnienia obciążeń (rozszerzalność termiczna, masa elementów). Analizę stresową przedmiotowego odcinka przedstawiono w dokumencie nr 1347-PI-4-018.

3. Obliczenia statyczne

Obliczenia kształtek rurociągowych wykonano na podstawie normy PN-EN 13480-3 Rurociągi przemysłowe metalowe. Część 3. Projektowanie i obliczenia.


Szczegółowe założenia i metoda obliczeń została zawarto w dokumencie nr 1347-PI-4-018. W przedmiotowym dokumencie zawarto tylko wyniki obliczeń statycznych które zestawiono z pomiarami grubości.

Wszystkie obliczenia wykonywano przy założeniu że rozpatrywane złączki są wykonane poprawnie pod względem spawalniczym. Z powyższych przyczyn należy usunąć wszystkie wady jakie wykazało opracowanie firmy Energopomiar dla rozpatrywanego odcinka rurociągów na kształtkach które nie będą wymieniane. Oba opracowanie rozpatrywać łącznie i dopiero wypełnienie zaleceń zawartych w nich obu pozwoli na doprowadzenie rurociągów do poprawnego stanu technicznego zgodnego z obowiązującymi obecnie przepisami i normami.

W przekazanych badaniach identyfikacji materiału dla rurociągu rezerwowego na niektórych segmentach kolan występuje stal 1.0401 (C15 wg. DIN 17210). Po konsultacjach z firmą Energopomiar ustalono że do obliczeń zamiast stali 1.0401 (C15) zostanie przyjęta stal St3S. Same zaś protokoły z analizy spektralnej zostaną poprawione.

4. Obliczenia stresowe

Analiza stresowa w omawianym zakresie została uprzednio przekazana wraz z obliczeniami statycznymi. Po przekazaniu pomiarów grubości analiza stresowa została zweryfikowana i sprawdzona pod względem grubości minimalnych wynikających z analizy statycznej. Przekroczenia dopuszczalnych naprężeń występują dokładnie w tym samych miejscach jak w analizie statycznej. Jedyny wyjątek stanowią trójniki (pozycja w zestawieniu 43 i 47) dla których minimalna grubość ścianki bez naddatków powinna wynosić 10,8 mm czyli 0,2 mm więcej niż wynika to z analizy statycznej.

	Nazwa projektu	Nr projektu	Nr dokumentu	Strona	Rewizja
	UKŁAD KOLEKTORÓW POWIETRZA SPRĘŻONEGO	BTP-1347	PI-4-041	3	01

5. Analiza pomiarów i wnioski

Obliczenia statyczne

Analizę grubości ścianek zawarto w pkt 6 w formie tabelarycznej. W tabeli zestawiono minimalną grubość obliczeniową ścianki z minimalną grubością ścianki z pomiarów. Rozmieszczenie poszczególnych kształtek zgodnie z załącznikami.


Z przeprowadzonych pomiarów wynika że na wszystkich rurach prostych minimalna grubość ścianki jest znacząco powyżej minimalnej obliczeniowej grubości ścianki. Różnica pomiędzy minimalną grubością z pomiarów a minimalną grubością obliczeniową waha się od 4,1 do 9,3 mm co daje nam często wartości prawie dwu krotnie lub trzy krotnie większe niż zakładany naddatek na korozję $c_0=3$ mm. Powoduje to że dalsza eksploatacja rury możliwa jest jeszcze przez dłuższy okres czasu.

Na rurociągu zabudowana jest także jedna zwężka DN1200/DN1000. Z powodu braku pomiaru długości samej zwężki długość założono z Katalogu Elementów Rurociągów (KER). Minimalna grubość ścianki z pomiarów jest wyższa niż minimalna obliczeniowa grubość ścianki jednak nie jest zapewniony zalecany naddatek na korozję $c_0=3$ mm. Z uwagi na fakt że nie dokonano pomiaru długości zwężki zaleca się jej wymianę na nową kształtkę.

Na rurociągu dmuchu rezerwowego występuje duża liczba kolan wielosegmentowych i kilka łuków jednosegmentowych. Analiza pomiarów wykazała że konieczna jest wymiana następujących kolan pozycja 1, 5, 7, 8, 25, 28, 33, 35, 37, 38, 40, 44 z tabeli w pkt 6. Dla tych kolan przy współczynnik złącza spawanego $z=0,7$ minimalna grubość z pomiarów jest poniżej minimalnej grubości obliczeniowej. Przeprowadzenie pełnych badań RT lub UT spoin wzdłużnych kolan także nie poprawi sytuacji gdyż zazwyczaj nadal minimalna grubość z pomiarów będzie poniżej minimalnej grubości obliczeniowej lub różnica pomiędzy nimi będzie niewielka i naddatek na korozję będzie miał wartości poniżej 0,5 mm. Dodatkowo przeprowadzone badania magnetyczno-proszkowe i wizualne na części z tych kolan dały wynik negatywny co powoduje konieczność wykonania napraw a mimo tego nadal naddatek na korozję będzie miał niską wartość. Z powyższych przyczyn konieczna jest wymiana wyżej wymienionych kolan na nowe.

Dla jednego kolana i jednego łuku segmentowego (pozycje w zestawieniu 51 i 49) przeprowadzone badania UT spoin wzdłużnych dały wynik pozytywny i minimalna grubość ścianki z pomiarów będzie powyżej minimalnej obliczeniowej grubości ścianki. Jednak w tym przypadku naddatek na korozję będzie wynosił dla łuku jednosegmentowego 2,1 mm a dla kolana (poz. 51) 2,2 mm. Jednak dla tych kształtek badania wizualne VT dały wynik negatywny i należy usunąć wskazane w opracowaniu firmy Energopomiar wady spoin.

Poza tym badania wykazały że na rozpatrywanym rurociągu występują kolana dla których minimalna grubość ścianki z pomiarów jest powyżej minimalnej obliczeniowej grubości ścianki i wartość nadatku na korozję na tych kształtkach jest powyżej 3 mm. Dla wszystkich tych kolan przeprowadzono badania UT i dały one wynik pozytywny. Jednak dla dużej części tych kształtek przeprowadzone badania wizualne (VT) dały wynik negatywny. Z powyższej

	Nazwa projektu	Nr projektu	Nr dokumentu	Strona	Rewizja
	UKŁAD KOLEKTORÓW POWIETRZA SPRĘŻONEGO	BTP-1347	PI-4-041	4	01

przyczyny konieczne jest usunięcie wad wizualnych spoin wskazanych w opracowaniu firmy Energopomiar.

Ostatnim elementem jaki rozpatrywany jest w niniejszej analizie są trójniki znajdujące się w pobliżu odcień 66, 67 i 68 (pozycje w zestawieniu 43 i 47). Pomiary grubości ścianki wykazały że dla trójników poz. 43 i 47 minimalna grubość ścianki z pomiarów jest znacząco niższa niż wymagana minimalna obliczeniowa grubość ścianki. Dodatkowo analiza stresowa wykazała że na trójnikach minimalna grubość obliczeniowa ścianki bez naddatków powinna wynosić 10,8 mm czyli 0,2 mm więcej niż wynika to z analizy statycznej. Z powyższych przyczyn konieczna jest wymiany przedmiotowych trójników na nowe.

Wszystkie obliczenia wykonywano przy założeniu że rozpatrywane złączki są wykonane poprawnie pod względem spawalniczym. Z powyższych przyczyn należy usunąć wszystkie wady na niewymienianych na nowe kształtkach jakie wykazało opracowanie firmy Energopomiar dla rozpatrywanego odcinka rurociągów. Oba opracowanie rozpatrywać łącznie i dopiero wypełnienie zaleceń zawartych w nich obu pozwoli na doprowadzenie rurociągów do poprawnego stanu technicznego zgodnego z obowiązującymi obecnie przepisami i normami.




Zaleca się jak najszybszą wymianę wymienionych w opracowaniu kształtek znajdujących się na rurociągu dmuchu rezerwowego. Do czasu ich wymiany należy zaprzestać eksploatacji przedmiotowego rurociągu gdyż dalsza eksploatacja jest obarczona dużym ryzykiem wystąpienia awarii szczególnie w momencie pracy sprężarki na blok tlenowy ASU6 przy wyższym ciśnieniu niż dotychczas. Dokumentacja nowych kształtek zostanie zawarta w opracowaniu nr 1347-PI-4-060.

W celu ułatwienia w orientacji odnośnie stanu kształtek w zestawieniu w pkt. 6 zawarto kolumnę z oceną danej kształtki za pomocą kolejnych liter alfabetu. Poniżej w formie tabelarycznej przedstawiono wyjaśnienie poszczególnych oznaczeń:

Ocena	Opis
A	wynik pozytywny, naddatek na korozję $c_0 \geq 3,0$ mm
B	wynik pozytywny warunkowy, naddatek na korozję $c_0 \geq 3,0$ mm, konieczność naprawy wykazanych wad spoin
C	wynik pozytywny warunkowy, naddatek na korozję $1,5 \leq c_0 \leq 3,0$ mm, konieczność ograniczony czas eksploatacji, naprawy wykazanych wad spoin o ile występują
D	wynik negatywny, naddatek na korozję $1,5 < c_0$ mm, zalecana wymiana kształtki, dopuszczalny krótki czas eksploatacji
E	wynik negatywny, grubość z pomiarów poniżej grubość obliczeniowej $e_{obl} \geq e_{pom}$, konieczność wymiany kształtki gdyż dalsza eksploatacja zagraża bezpieczeństwu
F	grupa kształtek sąsiadujących z sobą o negatywnym wyniku niemożliwa do wykonania bez pomiarów geodezyjnych i inwentaryzacji, poza zakresem tego opracowania


	Nazwa projektu	Nr projektu	Nr dokumentu	Strona	Rewizja
	UKŁAD KOLEKTORÓW POWIETRZA SPRĘŻONEGO	BTP-1347	PI-4-041	5	01

6. ANALIZA GRUBOŚCI ŚCIANEK KSZTAŁTEK RUOCIĄGU DMUCHU REZERWOWEGO






Poz.	Numer protokołu z pomiarów	Numer punktu pomiarowego	Numer obliczeń	Rodzaj elementu	Średnica [mm]		Materiał	Współczynnik złącza z [-]	e_{obl} - Minimalna obliczeniowa grubość ścianki [mm]	e_{pom} - Minimalna grubość ścianki z pomiarów [mm]	Różnica $e_{pom} - e_{obl}$ [mm]	$e_{otr} < e_{pom}$ [T/N]	Ocena	Zalecenia	Nr rysunku nowej kształtki
					norm.	zewn.									
1	Rurociąg rezerwowy	K1	5.1	Kolano wielosegmentowe DN1000 - 90°	1000	1020	St3S	0,7	7,4	5,6	-1,8	N	E	wymiana 	1347-PI-4-341
2	Rurociąg rezerwowy	P1	3.1	Rura przewodowa DN1000	1000	1020	10BX	0,7	4,3	10,1	5,8	T	A		-
3	Rurociąg rezerwowy	Zwężka P2	7.1	Zwężka DN1200/DN1000	1200/1000	1220/1020	St3S	0,7	4,3	5,5	1,2	T	D	niewielki wartość naddatku -wymiana	1347-PI-4-341
4	Rurociąg rezerwowy	P3, P4	3.2	Rura przewodowa DN1200	1200	1220	St3S	0,7	4,3	8,4	4,1	T	A		-
5	Rurociąg rezerwowy	K2	5.3	Kolano wielosegmentowe DN1200 - 90°	1200	1220	St3S	1	7,6	5,8	-1,8	N	E	wymiana 	1347-PI-4-063
6	Rurociąg rezerwowy	P5, P6	3.2	Rura przewodowa DN1200	1200	1220	St3S	0,7	4,3	10,1	5,8	T	A		-
7	Rurociąg rezerwowy	K3 segmenty G1, G2, G3	5.6	Kolano wielosegmentowe DN1200 - 12,5***	1200	1220	St3S	0,7	8,8	9,2	0,4	T	D	niewielki wartość naddatku -wymiana	1347-PI-3-064
8	Rurociąg rezerwowy	K3 segmenty G4, G5	5.3	Kolano wielosegmentowe DN1200 - 90°	1200	1220	St3S	0,7	10	3,2	-6,8	N	E	wymiana 	1347-PI-3-064
9	Rurociąg rezerwowy	P7	3.2	Rura przewodowa DN1200	1200	1220	St3S	0,7	4,3	13,2	8,9	T	A		-
10	Rurociąg rezerwowy	K4	5.2	Kolano wielosegmentowe DN1200 - 90°	1200	1220	St3S	0,7	8,8	13,2	4,4	T	A		-
11	Rurociąg rezerwowy	P8	3.2	Rura przewodowa DN1200	1200	1220	St3S	0,7	4,3	13,3	9,0	T	A		-
12	Rurociąg rezerwowy	K5	5.2	Kolano wielosegmentowe DN1200 - 90°	1200	1220	St3S	1*	6,7	11,3	4,6	T	B	usunąć wady wizualne spoin	-
13	Rurociąg rezerwowy	P9, P10, P11	3.2	Rura przewodowa DN1200	1200	1220	St3S	0,7	4,3	13,4	9,1	T	A		-
14	Rurociąg rezerwowy	K6	5.2	Kolano wielosegmentowe DN1200 - 90°	1200	1220	St3S	0,7	8,8	13,2	4,4	T	B	usunąć wady wizualne spoin	-
15	Rurociąg rezerwowy	K7	5.8	Kolano wielosegmentowe DN1200 - 60***	1200	1220	St3S	0,7	10	13,2	3,2	T	B	usunąć wady wizualne spoin	-
16	Rurociąg rezerwowy	K8	5.2	Kolano wielosegmentowe DN1200 - 90°	1200	1220	St3S	0,7	8,8	13,2	4,4	T	B	usunąć wady wizualne spoin	-
17	Rurociąg rezerwowy	P12, P13, P14	3.2	Rura przewodowa DN1200	1200	1220	St3S	0,7	4,3	13,6	9,3	T	A		-
18	Rurociąg rezerwowy	K9	5.4	Kolano wielosegmentowe DN1200 - 90° R=1800	1200	1220	St3S	0,7	8,8	13,6	4,8	T	B	usunąć wady wizualne spoin	-
19	Rurociąg rezerwowy	P15	3.2	Rura przewodowa DN1200	1200	1220	St3S	0,7	4,3	11,0	6,7	T	A		-

*przy założeniu usunięcia wykazanych wad wizualnych spoin

** wartość kąta orientacyjna wymaga potwierdzenia geodzyjnego


				Tytuł projektu UKŁAD KOLEKTORÓW POWIETRZA SPRĘŻONEGO				Nr projektu BTP-1347		Nr dokumentu PI-4-041		Rew 1		Strona 6	
---	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------------	--	---------------------------------	--	-----------------	--	--------------------	--

6. ANALIZA GRUBOŚCI ŚCIANEK KSZTAŁTEK RUOCIĄGU DMUCHU REZERWOWEGO

Poz.	Numer protokołu z pomiarów	Numer punktu pomiarowego	Numer obliczeń	Rodzaj elementu	Średnica [mm]		Materiał	Współczynnik złącza z [-]	e_{obl} - Minimalna obliczeniowa grubość ścianki [mm]	e_{pom} - Minimalna grubość ścianki z pomiarów [mm]	Różnica $e_{pom} - e_{obl}$ [mm]	$e_{obl} < e_{pom}$ [T/N]	Ocena	Zalecenia	Nr rysunku nowej kształtki
					norm.	zewn.									
20	Rurociąg rezerwowy	K10	5.3	Kolano wielosegmentowe DN1200 - 90°	1200	1220	St3S	1*	7,6	11,4	3,8	T	B	usunąć wady wizualne spoin	-
21	Rurociąg rezerwowy	P16, P17	3.2	Rura przewodowa DN1200	1200	1220	St3S	0,7	4,3	10,5	6,2	T	A		-
22	Rurociąg rezerwowy	P18, P19	3.2	Rura przewodowa DN1200	1200	1220	St3S	0,7	4,3	10,7	6,4	T	A		-
23	Rurociąg rezerwowy	P20, P21	3.2	Rura przewodowa DN1200	1200	1220	St3S	0,7	4,3	10,7	6,4	T	A		-
24	Rurociąg rezerwowy	P22, P23	3.2	Rura przewodowa DN1200	1200	1220	St3S	0,7	4,3	9,2	4,9	T	A		-
25	Rurociąg rezerwowy	K11	5.3	Kolano wielosegmentowe DN1200 - 90°	1200	1220	St3S	0,7	10	5,0	-5,0	N	E	wymiana 	1347-PI-4-065
26	Rurociąg rezerwowy	P24, P25	3.2	Rura przewodowa DN1200	1200	1220	St3S	0,7	4,3	10,0	5,7	T	A		-
27	Rurociąg rezerwowy	P26, P27	3.2	Rura przewodowa DN1200	1200	1220	St3S	0,7	4,3	11,2	6,9	T	A		-
28	Rurociąg rezerwowy	K12	5.3	Kolano wielosegmentowe DN1200 - 90°	1200	1220	St3S	0,7	10	8,3	-1,7	N	E	wymiana 	1347-PI-4-066
29	Rurociąg rezerwowy	P28, P29	3.2	Rura przewodowa DN1200	1200	1220	St3S	0,7	4,3	11,2	6,9	T	A		-
30	Rurociąg rezerwowy	P30, P31, P32	3.2	Rura przewodowa DN1200	1200	1220	St3S	0,7	4,3	8,8	4,5	T	A		-
31	Rurociąg rezerwowy	K13	5.2	Kolano wielosegmentowe DN1200 - 90°	1200	1220	St3S	0,7	8,8	15,8	7,0	T	A		-
32	Rurociąg rezerwowy	P33	3.2	Rura przewodowa DN1200	1200	1220	St3S	0,7	4,3	9,6	5,3	T	A		-
33	Rurociąg rezerwowy	K14	5.5	Kolano wielosegmentowe DN1200 - 90°	1200	1220	St3S	0,7	12,2	11,0	-1,2	N	E	wymiana 	1347-PI-4-067
34	Rurociąg rezerwowy	P35, P36	3.2	Rura przewodowa DN1200	1200	1220	St3S	0,7	4,3	10,3	6,0	T	A		-
35	Rurociąg rezerwowy	K15	5.5	Kolano wielosegmentowe DN1200 - 90°	1200	1220	St3S	0,7	12,2	6,0	-6,2	N	E	wymiana 	1347-PI-4-067
36	Rurociąg rezerwowy	P37, P38	3.2	Rura przewodowa DN1200	1200	1220	St3S	0,7	4,3	9,2	4,9	T	A		-
37	Rurociąg rezerwowy	K16 segment G1	6.1	Łuk jednosegmentowy DN1200 - 56°	1200	1220	St3S	1	15,3	10,8	-4,5	N	E	wymiana 	1347-PI-4-068
38	Rurociąg rezerwowy	K16 segmenty G2 i G3	5.5	Kolano wielosegmentowe DN1200 - 90°	1200	1220	St3S	0,7	12,2	10,8	-1,4	N	E	wymiana	1347-PI-4-067

*przy założeniu usunięcia wykazanych wad wizualnych spoin

** wartość kąta orientacyjna wymaga potwierdzenia geodzyjnego


				Tytuł projektu UKŁAD KOLEKTORÓW POWIETRZA SPRĘŻONEGO				Nr projektu BTP-1347		Nr dokumentu PI-4-041		Rew 1		Strona 7	
---	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------------	--	---------------------------------	--	-----------------	--	--------------------	--

6. ANALIZA GRUBOŚCI ŚCIANEK KSZTAŁTEK RUOCIĄGU DMUCHU REZERWOWEGO

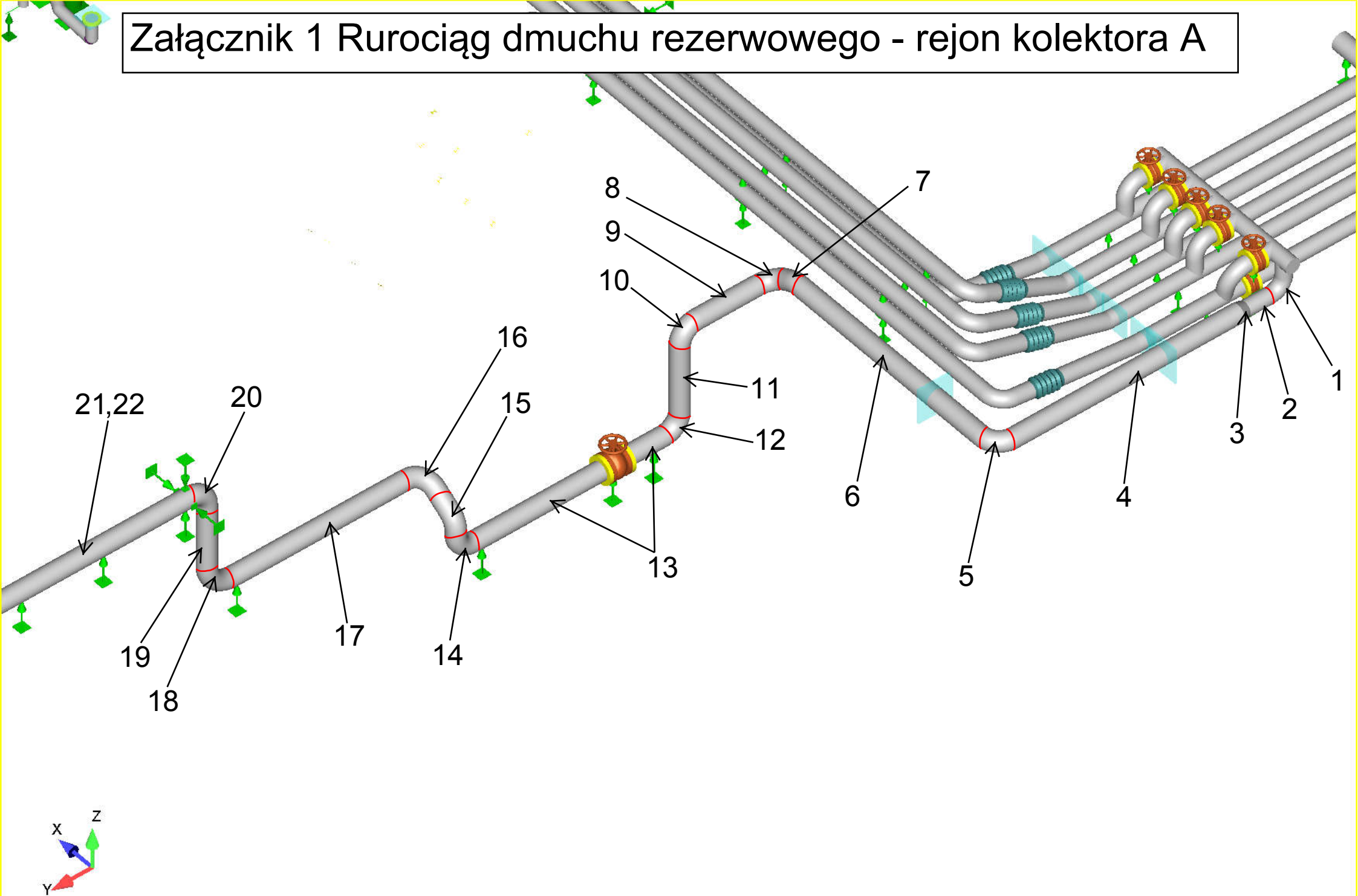
Poz.	Numer protokołu z pomiarów	Numer punktu pomiarowego	Numer obliczeń	Rodzaj elementu	Średnica [mm]		Materiał	Współczynnik złącza z [-]	e_{obl} - Minimalna obliczeniowa grubość ścianki [mm]	e_{pom} - Minimalna grubość ścianki z pomiarów [mm]	Różnica $e_{pom} - e_{obl}$ [mm]	$e_{obl} < e_{pom}$ [T/N]	Ocena	Zalecenia	Nr rysunku nowej kształtki
					norm.	zewn.									
39	Rurociąg rezerwowy	P39, P40	3.2	Rura przewodowa DN1200	1200	1220	St3S	0,7	4,3	10,0	5,7	T	A		-
40	Rurociąg rezerwowy	K17	5.5	Kolano wielosegmentowe DN1200 - 90°	1200	1220	St3S	0,7	12,2	9,5	-2,7	N	E	wymiana	1347-PI-3-069
41	Rurociąg rezerwowy	P41, P42	3.2	Rura przewodowa DN1200	1200	1220	St3S	0,7	4,3	10,6	6,3	T	A		-
42	Rurociąg rezerwowy	P43, P44	3.2	Rura przewodowa DN1200	1200	1220	St3S	0,7	4,3	10,0	5,7	T	A		-
43	Rurociąg rezerwowy	T1	4.1	Trójnik DN1200/1200	1200	1219	St3S	-	10,6	5,2	-5,4	N	E	wymiana	1347-PI-4-070
					1200	1219		-	10,6	10,3	-0,3	N		wymiana	1347-PI-4-070
44	Rurociąg rezerwowy	K18	5.2	Kolano wielosegmentowe DN1200 - 90°	1200	1220	St3S	0,7	8,8	7,7	-1,1	N	E	wymiana	1347-PI-4-067
45	Rurociąg rezerwowy	P45	3.2	Rura przewodowa DN1200	1200	1220	St3S	0,7	4,3	10,5	6,2	T	A		-
46	Rurociąg rezerwowy	K19	5.7	Kolano wielosegmentowe DN1200 - 22,5°	1200	1220	St3S	1	6,7	10,0	3,3	T	A		-
47	Rurociąg rezerwowy	T2	4.1	Trójnik DN1200/1200	1200	1219	St3S	-	10,6	6,8	-3,8	N	E	wymiana	1347-PI-4-071
					1200	1219		-	10,6	10,2	-0,4	N		wymiana	1347-PI-4-071
48	Rurociąg rezerwowy	P48	3.2	Rura przewodowa DN1200	1200	1220	St3S	0,7	4,3	11,6	7,3	T	A		-
49	Rurociąg rezerwowy	K22	6.2	Łuk jednosegmentowy DN1200 - 45°	1200	1220	St3S	1*	9,4	11,5	2,1	T	C	usunąć wady wizualne spoin	-
50	Rurociąg rezerwowy	P46	3.2	Rura przewodowa DN1200	1200	1220	St3S	0,7	4,3	10,3	6,0	T	A		-
51	Rurociąg rezerwowy	K20	5.3	Kolano wielosegmentowe DN1200 - 90°	1200	1220	St3S	1*	7,6	9,8	2,2	T	C	usunąć wady wizualne spoin	-
52	Rurociąg rezerwowy	K21	5.3	Kolano wielosegmentowe DN1200 - 90°	1200	1220	St3S	1	7,6	11,3	3,7	T	A		-
53	Rurociąg rezerwowy	P47	6.3	Łuk jednosegmentowy DN1200 - 8°	1200	1220	St3S	0,7	6,5	11,9	5,4	T	A		-

*przy założeniu usunięcia wykazanych wad wizualnych spoin

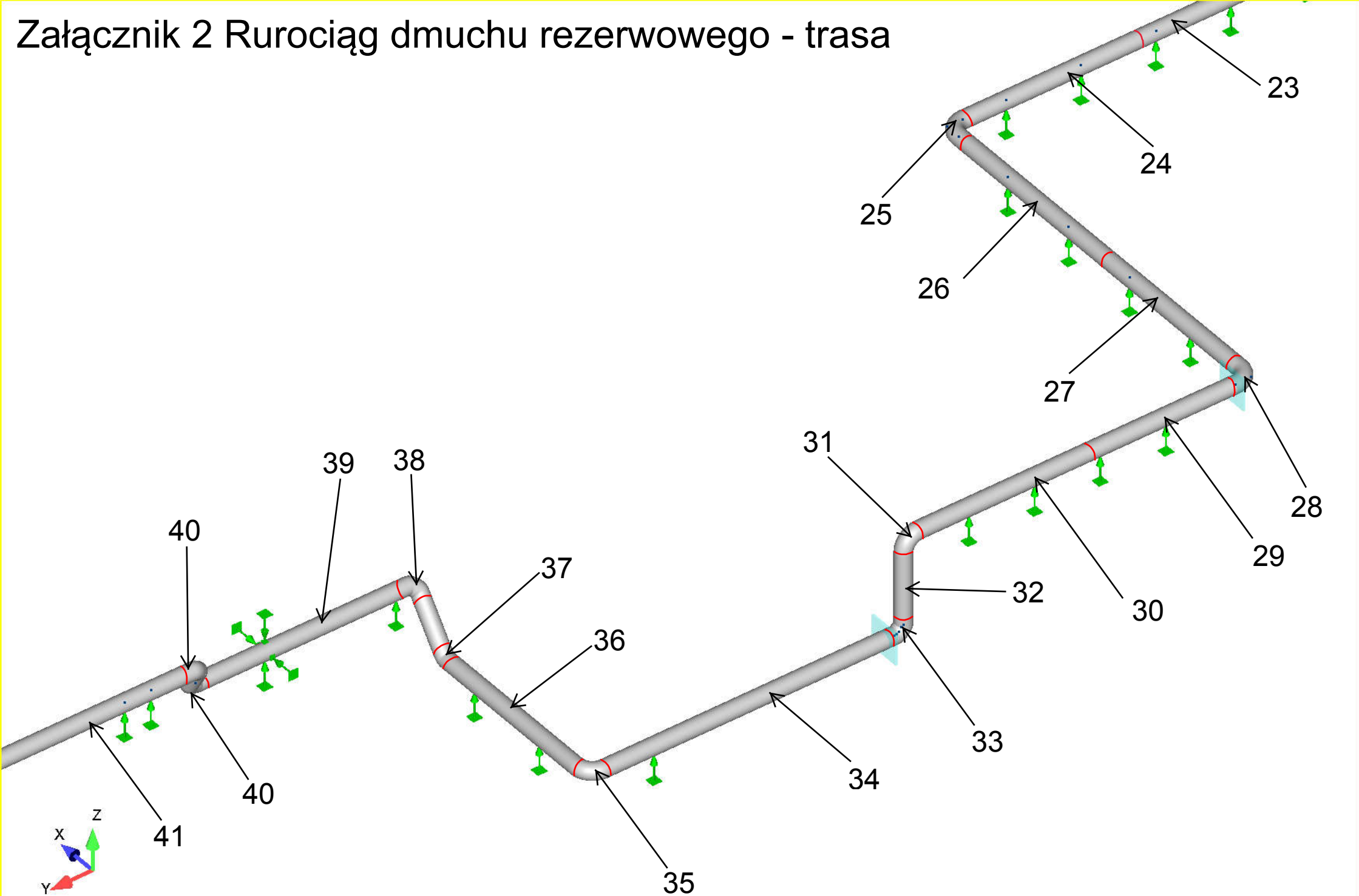
** wartość kąta orientacyjna wymaga potwierdzenia geodzyjnego

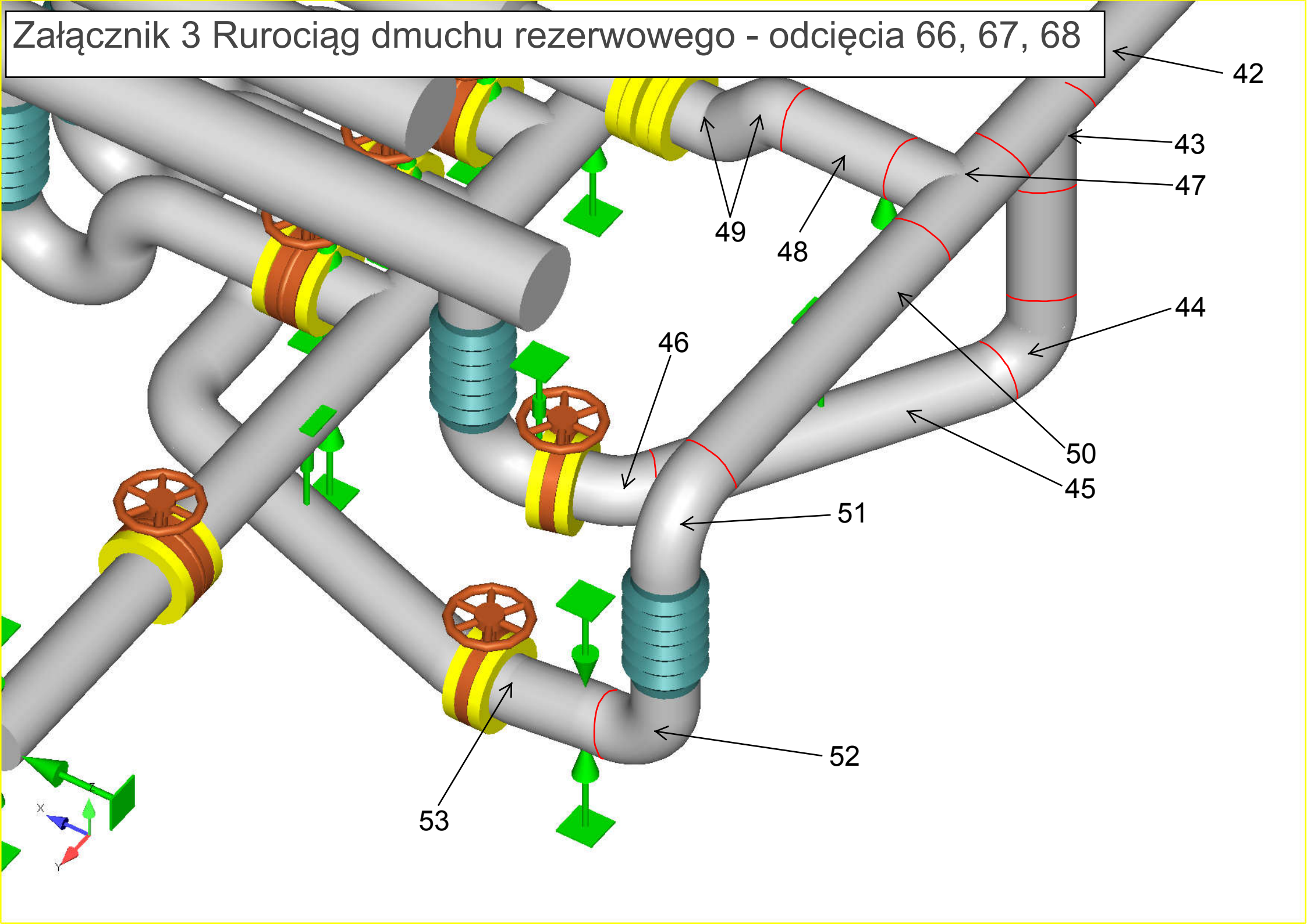
				Tytuł projektu UKŁAD KOLEKTORÓW POWIETRZA SPRĘŻONEGO	Nr projektu BTP-1347	Nr dokumentu PI-4-041	Rew 1	Strona 8
---	--	--	--	--	--------------------------------	---------------------------------	-----------------	--------------------

Załącznik 1 Rurociąg dmuchu rezerwowego - rejon kolektora A



Załącznik 2 Rurociąg dmuchu rezerwowego - trasa





Załącznik 3 Rurociąg dmuchu rezerwowego - odcięcia 66, 67, 68