



WYTYCZNE

SYSTEMU NADZORU RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH

Na terenie działania PEC Sp. z o.o. w Bytomiu

Obowiązują od 01.03.2018 r.

Spis treści:

1. Wprowadzenie	2
2. Definicje	2
3. Rodzaj systemu nadzoru	3
4. Projektowanie	3
5. Warunki wykonania	6
6. Odbiór systemu nadzoru	7
7. Dokumentacja powykonawcza	8
8. Gwarancja	9
9. Eksploatacja systemu nadzoru	10
10. Uwagi końcowe	10

Załączniki:

1. Protokół odbioru końcowy systemu nadzoru rurociągów preizolowanych
2. Protokół odbioru trójników systemu nadzoru rurociągów preizolowanych
3. Protokół odbioru przewodów słupka kontrolnego/złącza
4. Arkusz pomiarowy systemu nadzoru rurociągów preizolowanych
5. Rysunek Wejście rurociągów do pomieszczenia
6. Rysunek Schemat montażowy przykładowy

1 Wprowadzenie

Niniejszy dokument zawiera wymagania dotyczące systemu nadzoru rurociągów preizolowanych na terenie działania PEC Sp. z o.o. w Bytomiu. Zalecenia i warunki zawarte w wytycznych dotyczą systemu impulsowego wysokorezystancyjnego. System nadzoru należy zaprojektowany i wykonany zgodnie z niniejszymi wytycznymi oraz zaleceniami i wytycznymi producentów poszczególnych elementów pętli pomiarowych.

2 Definicje

- 2.1 System nadzoru rurociągów preizolowanych- system kontroli stanu, sygnalizacji uszkodzeń oraz awarii rurociągów preizolowanych.
- 2.2 Detektor- stacjonarny przyrząd pomiarowy informujący o stanie systemu nadzoru oraz o wystąpieniu awarii.
- 2.3 Pętla pomiarowa- połączone w złączach i punktach kontrolnych druty alarmowe elementów preizolowanych, tworzące obwód systemu nadzoru z punktem pomiarowym.
- 2.4 Punkt kontrolny- każde miejsce wyprowadzenia drutów systemu nadzoru z rurociągu preizolowanego. W przypadku awarii systemu nadzoru dodatkowe miejsce pomiarów. Punkt kontrolny wyposażony jest w puszkę przyłączeniową oraz płaskownik masy rurociągu.
- 2.5 Punkt pomiarowy- miejsce wyprowadzenia drutów systemu nadzoru, w których dokonywane są pomiary odbiorowe i okresowe, miejsce włączenia detektora. Punkt pomiarowy wyposażony jest w puszkę przyłączeniową oraz płaskownik masy rurociągu.
- 2.6 Puszka przyłączeniowa- puszka elektryczna z minimum IP65, z pokrywą przezroczystą, montowana w pomieszczeniu, w miejscu łatwo dostępnym, w komorze ciepłowniczej lub w słupku kontrolnym. Do puszki przyłączeniowej doprowadzone są odpowiednio zidentyfikowane i opisane kable pętli pomiarowych wyprowadzone spod end-cap lub ze złącza oraz, jeżeli odległość puszki przyłączeniowej od płaskownika masy wynosi więcej niż 1,0m, masa rurociągu.
- 2.7 Rezystancja odbiorowa R_o - minimalna wartość rezystancji izolacji rurociągów preizolowanych 50 M Ω na 1000 m długości drutu w pętli pomiarowej. Wartość większa od R_o jest wymagana podczas odbioru rurociągów preizolowanych po wybudowaniu.
 $R_o=1000 \times 50 / L$ [M Ω]
gdzie:
L- długość drutu pomiarowego [m]
- 2.8 Rezystancja gwarancyjna R_g - minimalna wartość rezystancji izolacji rurociągów preizolowanych 1 M Ω na 1000 m długości drutu w pętli pomiarowej. Wartość większa od R_g wymagana jest w trakcie trwania okresu gwarancyjnego wynikającego z umowy na budowę rurociągów preizolowanych.
 $R_g=1000 \times 1 / L$ [M Ω]
gdzie:
L- długość drutu pomiarowego [m]
- 2.9 Rezystancja minimalna R_{min} - minimalna wartość rezystancji izolacji rurociągów preizolowanych 0.02 M Ω na 1000 m długości drutu w pętli pomiarowej. Osiągnięcie wartości niższej od R_{min} w rurociągach preizolowanych powoduje uruchomienie procedur w trybie pilnym przewidzianych dla lokalizacji i usunięcia awarii.
 $R_{min}=1000 \times 0.02 / L$ [M Ω]
gdzie:
L- długość drutu pomiarowego [m]
- 2.10 Rezystancja pętli pomiarowej R_p - rezystancja połączonych drutów tworzących pętlę pomiarową, dla oporność drutu miedzianego o średnicy 1,39mm wynoszącej 0,012 Ω/m .

$$R_p = 0,012 \times L \text{ [}\Omega\text{]}$$

gdzie:

L- długość drutu pomiarowego [m]

3 Rodzaj systemu nadzoru

- 3.1 Na terenie działania PEC Sp. z o.o. w Bytomiu stosowany jest systemu nadzoru impulsowy wysokorezystancyjny.
 - 3.1.1 Konfiguracja drutów alarmowych w układzie zamkniętym.
 - 3.1.2 Układ otwarty może być stosowany wyłącznie przy rozbudowie istniejącego już otwartego systemu nadzoru, jednak zaleca się stosowanie układów zamkniętych z wyprowadzeniem drutów alarmowych w miejscu łączenia systemów nadzoru do puszki przyłączeniowej zabudowanej w szafce lub słupku pomiarowym o średnicy min. 200 mm.
 - 3.1.3 Każda pętla pomiarowa powinna być nadzorowana detektorem.
- 3.2 W przypadku rozbudowy rurociągów preizolowanych należy uzgodnić z PEC Sp. z o.o. możliwość kontynuowania istniejącego systemu nadzoru lub jego rozdzielenie. Na połączeniu rurociągów istniejących i projektowanych zaleca się zaprojektować wyprowadzenie drutów alarmowych do puszki przyłączeniowej zabudowanej w szafce lub słupku pomiarowym o średnicy min. 200 mm.
- 3.3 Wymagania dla detektora:
 - 3.3.1 Zasilanie podstawowe 230V AC, opcjonalnie 24V AC, bateryjne (żywność baterii min. 5 lat przy przesyle danych na serwer raz na dobę i rejestracji danych co min. 15 minut).
 - 3.3.2 Pomiar rezystancji izolacji od wartości $\leq 1 \Omega$ do $\geq 100 \text{ M}\Omega$, błąd pomiaru $\leq 2\% + 100 \Omega$, rozdzielczość $\leq 10 \Omega$. Próg czułości detektora, wskazujący stan awarii izolacji pianki rury preizolowanej musi być regulowany w całym zakresie pomiarowym.
 - 3.3.3 Pomiar rezystancji pętli pomiarowej od wartości $\leq 0,1 \Omega$ do $\geq 200 \Omega$, błąd pomiaru $\leq 2\% + 1 \Omega$, rozdzielczość $\leq 0,1 \Omega$.
 - 3.3.4 Pomiar napięcia galwanicznego od wartości $\leq 0,1 \text{ V}$ do $\geq 10,0 \text{ V}$, błąd pomiaru $\leq 5\% + 20 \text{ mV}$, rozdzielczość $\leq 0,1 \text{ V}$,
 - 3.3.5 Rejestracja danych z definiowalną częstotliwością, minimum co 15 minut.
 - 3.3.6 Przesyłanie danych do serwera z częstotliwością co 15 minut, dla zasilania baterijnego raz na dobę.
 - 3.3.7 Kontrola skuteczności uziemienia.
 - 3.3.8 Komunikacja w nielicencjonowanym paśmie, bez konieczności uzyskania pozwolenia radiowego z Urzędu Komunikacji Elektronicznej.
 - 3.3.9 Sygnalizacja lokalna min. działanie urządzenia, stan sieci OK, awaria sieci (przerwanie pętli pomiarowej, przekroczone minimalne progi rezystancji).

4 Projektowanie

- 4.1 Dokumentacja projektowa systemu nadzoru powinna być wykonana w sposób przejrzysty i zawierać czytelne oznaczenia drutów oraz elementów wchodzących w skład systemu nadzoru.
- 4.2 Na schematach drut biały oznaczać czarną linią ciągłą, a drut czerwony czarną linią przerywaną, kreskową. Można stosować dodatkowo oznaczenia kolorystyczne definiując je odpowiednio w legendzie.
- 4.3 Dokumentacja projektowa systemu nadzoru rurociągów preizolowanych musi zostać uzgodniona i zatwierdzona przez PEC Sp. z o.o. w Bytomiu.
- 4.4 Maksymalna długość pętli pomiarowej musi uwzględniać możliwości

- zastosowanego detektora.
- 4.5 Wyliczoną wartość rezystancji odbiorowej R_o , gwarancyjnej R_g , minimalna R_{min} oraz pętli pomiarowej R_p , dla projektowanych pętli systemu nadzoru należy wyliczyć i wskazać w opisie technicznym oraz na schemacie instalacji nadzoru w dokumentacji projektowej.
- 4.6 Punkty kontrolne lokalizować na każdym zakończeniu rurociągu.
- 4.6.1 Maksymalna odległość pomiędzy punktami kontrolnymi powinna wynosić do 500m. W przypadku dłuższych odcinków prostych bez odgałęzienia, w celu zachowania tej odległości należy projektować odpowiednie wyprowadzenie drutów alarmowych do puszek przyłączeniowych minimum IP65 z pokrywą przezroczystą, zabudowanej w komorze ciepłowniczej, w szafce lub słupku pomiarowym o średnicy min. 200 mm.
- 4.7 Punkt pomiarowy lokalizować w pomieszczeniu węzła cieplnego, w miejscu łatwo dostępnym.
- 4.7.1 W pomieszczeniu, w którym zlokalizowany jest punkt pomiarowy, przewidzieć zamontowanie detektora wskazującego aktualną rezystancję izolacji, rezystancję nadzorowanej pętli, napięcie galwaniczne. Zasilane urządzenia 230V. Urządzenie należy zabudować w miejscu łatwo dostępnym na wysokości 140- 160 cm.
- 4.7.2 Detektor zabudowany w punkcie pomiarowym należy skomunikować poprzez wewnętrzny lub zewnętrzny moduł GPRS umożliwiając wizualizację parametrów rezystancji sieci ciepłowniczej, rezystancję pętli pomiarowej oraz napięcie galwaniczne w systemie wizualizacji PEC Sp. z o.o.
- 4.7.3 Do detektora należy zaprojektować zasilanie elektryczne 230V wraz z odpowiednim zabezpieczeniem oraz gniazdem wtykowym.
- 4.7.4 W przypadku braku własnego zasilania elektrycznego 230V w miejscu montażu detektora, dopuszcza się projektowanie detektora wraz z komunikacją GPRS, z zasilaniem baterijnym.
- 4.8 Przystępując do projektowania nowej pętli pomiarowej należy rozpoznać istniejący system nadzoru znajdujący się w obszarze objętym projektem i w przypadku możliwości technicznych połączyć nową pętlę z istniejącą w jeden system nadzoru. Schemat systemu nadzoru musi zawierać całą istniejącą pętlę pomiarową oraz projektowaną. Obliczenia należy wykonać dla projektowanej pętli pomiarowej oraz dla całego systemu. Dopuszcza się zastosowanie schematu uproszczonego blokowego dla istniejącej pętli pomiarowej.
- 4.8.1 Projektując rozbudowę systemu nadzoru, istniejące pętli pomiarowe muszą być sprawne, a rezystancje izolacji poszczególnych pętli muszą być $>200 \text{ M}\Omega$. Aktualne dane o stanie istniejącego systemu należy uzyskać od Kierownika danego Zakładu Obsługi Klienta lub Kierownika Działu Technicznego. W przypadku gdy istniejący system nadzoru nie spełnia w/w warunków należy projektować nowy system nadzoru, oddzielony od istniejącego za pomocą słupka pomiarowego o średnicy min. 200 mm.
- 4.8.2 Jeżeli możliwe jest wykorzystanie istniejącego urządzenia nadzorującego po rozbudowie systemu nadzoru (rozbudowanie pętli pomiarowej nie przekroczy zakresu pomiarowego urządzenia) rozwiązanie takie zaleca się zastosować. Jeżeli istniejące urządzenie nadzorujące nie ma transmisji GPRS lub nie da się podłączyć go do systemu wizualizacji działającego w PEC Sp. z o.o. w Bytomiu, to takie urządzenie należy zdemontować i zastąpić nowym spełniającym Wytyczne.
- 4.8.3 Jeżeli po rozbudowie systemu nadzoru długość pętli pomiarowej przekroczy możliwości pomiarowe istniejącego detektora, należy przewidzieć w to miejsce detektor umożliwiający nadzorowanie takiej pętli pomiarowej lub zaprojektować nową pętlę pomiarową wraz z nowym detektorem.

- 4.8.4 Jeżeli zachodzi konieczność zapętlenia przewodów nadzoru w mufie zaleca się projektować ich wyprowadzenie wraz z przewodem masowym do puszkii przyłączeniowej zabudowanej w szafce lub słupku pomiarowym o średnicy min. 200 mm. Wyjątkiem jest zapętlenie przewodów w mufie końcowej montowanej na odejściu bezpośrednio z trójnika przewidzianego do rozbudowy.
- 4.8.5 Wyprowadzenie przewodów z rurociągu w miejscu innym niż spod end-cap, projektować z zastosowaniem odpowiednich hermetycznych połączeń kablowych montowanych do płaszcza rury obok złącza mufowego. Projektowany drut masowy przyłączyć poprzez przykręcenie do elementu przyspawanego do rury stalowej. Nie dopuszcza się stosowania obejm zaciskowych.
- 4.8.6 Przewody wyprowadzane z rurociągu do słupka pomiarowego projektować jako $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$ lub $5 \times 1,5 \text{ mm}^2$ do ułożenia bezpośrednio w gruncie, o długości równej 5m lub 10m. Każdy przewód musi posiadać co najmniej jeden drut masowy przyłączony do elementu przyspawanego do rury stalowej. Przewody oznaczyć i opisać zgodnie ze schematem. Montaż przewodów wyprowadzanych z rurociągu wymaga zgłoszenia do odbioru przed wykonaniem hermetyzacji złączy, Wykonawca w obecności przedstawiciela PEC Sp. z o.o. spisuje protokół wraz ze szkicem montażowym, załącznik 3.
- 4.8.7 Detektory, punkty kontrolne i pomiarowe w pomieszczeniach należy projektować w miejscach łatwo dostępnych dla pracowników dokonujących oględzin wzrokowych oraz pomiarów kontrolnych.
- 4.8.7.1 W punktach kontrolnych i pomiarowych wyprowadzenie drutów spod end-cap projektować z zastosowaniem dodatkowej masy uszczelniającej. Druty wyprowadzać w koszulkach termokurczliwych w odpowiednich kolorach (czerwona koszulka przewód miedziany, biała miedziany ocynowany). Następnie druty przedłużyć kablem elektrycznym $4 \times 1,5 \text{ mm}^2$ i wraz z dwoma przewodami masy wprowadzić do puszkii przyłączeniowej min. IP 65 z przykryciem przezroczystym. Kable oznaczyć- kolorem niebieskim powrót, kolorem czerwonym zasilanie. W puszcze poszczególne żyły kabli zidentyfikować z odpowiednimi drutami systemu nadzoru (kolory czerwony przewód miedziany, biały przewód miedziany ocynowany, masa żółto-zielony) i opisać zgodnie ze schematem stosując znaczniki do wiązek elektrycznych.
- 4.8.7.2 Detektor łączyć odpowiednimi kablami elektrycznymi zalecanym przez producenta urządzenia z zaciskami w puszcze przyłączeniowej min. IP 65 z przykryciem przezroczystym. Kable oznaczyć- kolorem niebieskim powrót, kolorem czerwonym zasilanie. Poszczególne żyły kabli oznaczyć oraz opisać zgodnie ze schematem stosując znaczniki do wiązek elektrycznych.
- 4.8.8 Szafki lub słupki pomiarowe nadziemne projektowane na trasie rurociągów preizolowanych w miejscach wyprowadzenia przewodów z rur należy nanieść na plan zagospodarowania terenu, schemat montażowy i schemat SNRP. Sposób posadowienia zgodnie z rozwiązaniami systemowymi dla danego elementu nadziemnego.
- 4.8.9 Dopuszcza się projektowanie puszek przyłączeniowych w komorach ciepłowniczych jeżeli jest do nich swobodny dostęp w celu wykonania pomiarów.
- 4.8.10 W każdym miejscu wyprowadzenia drutów na zakończeniu rurociągów preizolowanych należy zaprojektować przyspawany płaskownik ocynkowany $150 \times 30 \times 3$ zgodnie z załącznikiem 5.
- 4.9 Dla rur $\leq \text{DN } 300$ projektować system nadzoru pojedynczy (z dwoma drutami pomiarowymi).
- 4.9.1 Układ drutów symetryczny w górnej części rurociągu lub po bokach rury preizolowanej.
- 4.9.2 Dla rurociągów zasilania i powrotu projektować drut ocynowany (tzw. biały)

- po stronie prawej rurociągu patrząc od strony źródła ciepła, drut miedziany (tzw. czerwony) po lewej stronie rurociągu.
- 4.9.3 Odejsia w trójkach zgodnie z zasadą: w prawo z prawego drutu (drut miedziany ocynowany), w lewo z drutu lewego (drut miedziany).
- 4.9.4 Schemat montażowy dla układu dwóch drutów musi wskazywać każdy drut dla każdej rury z jego połączeniami, długościami całkowitymi, długościami pomiędzy punktami charakterystycznymi, wartościami oporności, puszkami przyłączeniowymi oraz sposobem wpięcia do detektora.
- 4.10 Dla rur $> DN 300$ projektować system nadzoru podwójny (z czterema drutami).
- 4.10.1 Układ czterech drutów zaznaczyć odpowiednio w opisie technicznym, w zestawieniu materiałów oraz rozrysować układ drutów w trójkach.
- 4.10.2 Druty w rurze umieszczone muszą być na obwodzie rury co 90° (w układzie X) dwa druty górą, dwa dołem. Dwa druty miedziane ocynowane projektować analogicznie jak w 4.9.2.
- 4.10.3 Schemat montażowy dla układu czterech drutów musi wskazywać każdy drut dla każdej rury z jego połączeniami, długościami całkowitymi, długościami pomiędzy punktami charakterystycznymi, wartościami oporności, punktami kontrolnymi oraz sposobem wpięcia do detektora.
- 4.10.4 W trójkach preizolowanych, na odejsiach $> DN 300$ należy przewidzieć cztery druty, zgodnie z zasadą: odejsie w prawo z prawych drutów (druty miedziane ocynowane), w lewo z drutów lewego (druty miedziane). Ułożenie drutów w trójkach rozrysować.
- 4.10.5 W trójkach preizolowanych, na odejsiach $\leq DN 300$ należy przewidzieć dwa druty, zgodnie z zasadą: w prawo z prawego drutu (drut miedziany ocynowany), w lewo z drutu lewego (drut miedziany). Dla odejsia w górę z drutów górnych, dla odejsia w dół z drutów dolnych. Ułożenie drutów w trójkach rozrysować.

5 Warunki wykonania

- 5.1 System nadzoru należy wykonać zgodnie z Wytycznymi, opracowaną dokumentacją techniczną, z należytą starannością oraz z zachowaniem instrukcji producenta elementów systemu.
- 5.1.1 W przypadku wprowadzenia nowych rozwiązań technicznych, które w trakcie projektowanie nie były znane:
- 5.1.1.1 PEC Sp. z o.o. w Bytomiu może po uzgodnieniu z Projektantem i Wykonawcą wprowadzić takie rozwiązania do zastosowania.
- 5.1.1.2 Wykonawca może wnioskować do PEC Sp. z o.o. w Bytomiu o uzgodnienie takich rozwiązań z Projektantem i ich wprowadzenie.
- 5.2 Badanie stanu izolacji pojedynczych elementów preizolowanych przed zabudowaniem należy przeprowadzić urządzeniem o napięciu pomiarowym 1kV. Rezystancja izolacji musi być $>500 M\Omega$, a ciągłość drutów zachowana.
- 5.3 Do badań kontrolnych i odbiorowych w trakcie wykonywania systemu nadzoru stosować miernik LEVR LX 9024. Badania przeprowadzać bezwzględnie przed zamknięciem każdego złącza preizolowanego. Badanie stanu izolacji zaleca się przeprowadzać urządzeniem o napięciu pomiarowym 1kV.
- 5.3.1 Rury preizolowane montować tak, by druty prowadzić zgodnie ze schematem SNRP. Patrząc od strony źródła ciepła dla rurociągu zasilania i powrotu, prawy drut miedziany ocynowany (tzw. biały), drut lewy miedziany (tzw. czerwony).
- 5.3.2 Połączenia trójkach wykonać ze szczególnym zwróceniem uwagi na schemat montażowy i układ drutów w elemencie preizolowanym.
- 5.3.2.1 **Połączenie drutów w trójkach wymaga zgłoszenia do odbioru przed**

- zamknięciem złączy**, Wykonawca w obecności przedstawiciela PEC Sp. z o.o. spisuje protokół wraz ze szkicem montażowym, załącznik 2.
- 5.3.3 Niedopuszczalne jest krzyżowanie drutów w złączach preizolowanych.
- 5.3.4 Detektory, punkty kontrolne i pomiarowe w pomieszczeniach, słupki lub szafki pomiarowe nadziemne należy umieszczać zgodnie ze schematem SNRP.
- 5.3.5 Przewody wyprowadzane z rurociągu do puszek przyłączeniowej min. IP65 z przezroczystym przykryciem montowanej w słupku pomiarowym wykonać zgodnie ze schematem, $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$ lub $5 \times 1,5 \text{ mm}^2$ do ułożenia bezpośrednio w gruncie, o długości równej 5m lub 10m. Każdy przewód musi posiadać co najmniej jeden drut masowy przyłączony do elementu przyspawanego do rury stalowej. Przewody oznaczyć i opisać zgodnie ze schematem. **Montaż słupka kontrolnego wraz z wyprowadzaniem przewodów z rurociągu wymaga zgłoszenia do odbioru przed wykonaniem hermetyzacji złączy**, Wykonawca w obecności przedstawiciela PEC Sp. z o.o. spisuje protokół wraz ze szkicem montażowym, załącznik 3.
- 5.3.6 Przewody masowe łączyć z rurociągiem wyłącznie poprzez przykręcenie ich do elementu przyspawanego do rury stalowej w złączu lub do przyspawanego płaskownika ocynkowanego $150 \times 30 \times 3$ zgodnie z załącznikiem 5. Nie dopuszcza się stosowania opasek uziemiających zaciskowych.
- 5.3.7 Łączenie drutów systemu nadzoru wykonywać poprzez zacisk tulejki łączącej i lutowanie spoiwem odpowiedniego gatunku.
- 5.4 Wykonany system nadzoru musi odpowiadać parametrom rezystancji odbiorowej R_o i pętli pomiarowej R_p określonym w PB-W. System nadzoru, którego wartość rezystancji izolacji wyniesie $>200 \text{ M}\Omega$ zostanie uznany za wykonany z najwyższą starannością. **Informacja o wartościach odbiorowych systemu nadzoru będzie wskazywana w referencjach.**

6 Odbiór systemu nadzoru

- 6.1 **Protokół odbioru trójników.** Odbiór połączeń drutów trójnika z drutami elementów preizolowanych przyspawanych do trójnika, Wykonawca zgłasza do odbioru przed zamknięciem złączy. PEC Sp. z o.o. wyznaczy termin przeprowadzenia czynności odbiorowych na bieżąco. Z odbioru trójników Wykonawca sporządza protokół wraz ze szkicem, załącznik 2.
- 6.2 **Protokół odbioru przewodów słupka kontrolnego.** Odbiór połączeń w złączu przewodów wyprowadzanych do słupka pomiarowego (puszki przyłączeniowej) z drutami elementów preizolowanych, Wykonawca zgłasza do odbioru przed zamknięciem złączy. PEC Sp. z o.o. wyznaczy termin przeprowadzenia czynności odbiorowych na bieżąco. Z odbioru przewodów słupka kontrolnego Wykonawca sporządza protokół wraz ze szkicem, załącznik 3.
- 6.3 **Protokół odbioru przewodów złącza.** Odbiór połączeń w złączu, gdy nowa pętla pomiarowa wpięta jest bezpośrednio do istniejącej pętli pomiarowej, bez słupka pomiarowego, przed połączeniem drutów nowej pętli z istniejącą, należy przeprowadzić odbiór nowej pętli pomiarowej. W trakcie odbioru należy zbadać nową pętlę, istniejącą pętlę pomiarową oraz ich połączenie wpisując wartości dla każdego badania wraz ze schematem pomiarów. Z odbioru połączeń w złączu Wykonawca sporządza protokół wraz ze szkicem, załącznik 3.
- 6.4 **Protokół odbioru końcowy.** System nadzoru po zakończeniu budowy Wykonawca zgłasza do odbioru przekazując dokumenty wymienione w 6.4.3. PEC Sp. z o.o. wyznaczy termin przeprowadzenia czynności odbiorowych do 5 dni. Do badań odbiorowych systemu nadzoru stosować miernik LEVR LX 9024 oraz reflektometr.

Z odbioru systemu nadzoru Wykonawca sporządza protokół, załącznik 1.

6.4.1 Komisja odbiorowa składa się z przedstawicieli PEC Sp. z o.o. i Wykonawcy.

6.4.2 Do odbioru wszystkie prace związane z wykonaniem systemu nadzoru muszą być zakończone, miejsca kontrolne i pomiarowe wykonane zgodnie z PB-W, a przewidziane puszki przyłączeniowe, słupki kontrolne i detektor zabudowane.

6.4.3 W dniu zgłoszenia do odbioru Wykonawca przekazuje do PEC Sp. z o.o. kopię schematu powykonawczego systemu nadzoru, kopię protokołów odbioru trójników, kopię protokołów odbioru przewodów słupka kontrolnego, wykresy reflektometryczne w formie elektronicznej, dla szerokości sygnału 5ns, 10ns, 20ns, 50ns, 100ns. W formie papierowej Wykonawca dostarcza wykres dla jednej szerokości sygnału obrazującej poglądowo stan izolacji. Wykresy wykonane są na zlecenie Wykonawcy przez jednostkę niezależną.

6.4.4 Badania reflektometryczne odbiorowe o których mowa 6.4.3. mogą być wykonane osobiście przez Wykonawcę wyłącznie w trakcie odbioru systemu nadzoru. W takim przypadku wykresy dołączone zostaną przez Wykonawcę do dokumentacji powykonawczej.

6.4.5 W dniu odbioru Wykonawca w obecności komisji odbiorowej dokonuje pomiarów systemu nadzoru w punkcie pomiarowym- miejscu zabudowy detektora. W przypadku gdy system nadzoru nie ma przewidzianego detektora, pomiary odbiorowe Wykonawca przeprowadza we wskazanym na schemacie SNRP punkcie pomiarowym.

6.4.6 Pomiary odbiorowe systemu nadzoru może wykonać PEC Sp. z o.o. swoimi służbami. O takim fakcie Wykonawca zostanie powiadomiony razem z informacją o terminie przeprowadzenia czynności odbiorowych.

7 Dokumentacja powykonawcza

7.1 Dokumentacja powykonawcza systemu nadzoru powinna być wykonana w sposób czytelny i zawierać jasne oznaczenia przewodów i elementów systemu nadzoru. Dokumentację powykonawczą wraz ze schematem opracowuje Wykonawca systemu nadzoru. Do dokumentacji powykonawczej należy dołączyć dokumentację fotograficzną.

7.2 Dokumentacja powykonawcza systemu nadzoru, która jest częścią dokumentacji powykonawczej rurociągów ciepłowniczych powinna być kompletna w każdym jej egzemplarzu oraz znajdować się na nośniku w formacie DOC, XLS, PDF, DWG, JPG i zawierać:

7.2.1 Schemat powykonawczy systemu nadzoru dla całej pętli pomiarowej także w przypadku rozbudowy istniejącej pętli. Dopuszcza się zastosowanie schematu uproszczonego blokowego dla istniejącej pętli pomiarowej.

7.2.1.1 Dla układu dwóch lub czterech drutów musi wskazywać każdy przewód dla każdej rury z jego połączeniami, długościami, kolanami, trójnikami i innymi elementami preizolowanymi, wartościami oporności odbiorowej R_o , gwarancyjnej R_g , minimalnej R_{min} , pętli pomiarowej R_p .

7.2.1.2 Lokalizację punktów pomiarowych i punktów kontrolnych wraz ze sposobem przyłączenia detektora, wskazując typ detektora oraz rodzaj i długość przewodów.

7.2.2 Protokoły odbioru trójników wraz ze szkicem, załącznik 2.

7.2.3 Protokoły odbioru połączeń przewodów (słupka kontrolnego, złącza) wraz ze szkicem, załącznik 3.

7.2.4 Protokół odbioru końcowy systemu nadzoru, załącznik 1.

7.2.5 Wykresy reflektometryczne w formie papierowej i elektronicznej zgodnie

- z 6.4.3. Jako wersję elektroniczną rozumie się plik edytowalny oprogramowania urządzenia, którym dokonano badania. Na jednym nośniku należy dołączyć plik zawierający wykresy oraz bezpłatne oprogramowanie obsługujące taki format dla użytkowników komercyjnych bez ograniczenia czasowego.
- 7.2.6 Jeden schemat powykonawczy systemu nadzoru w antyramie Wykonawca umieszcza w widocznym miejscu, w pomieszczeniu, w którym zlokalizowany jest punkt pomiarowy.
- 7.3 Dokumentacja inwentaryzacyjna systemu nadzoru (w przypadku wykonywania inwentaryzacji istniejącego systemu nadzoru) powinna być wykonana w dwóch egzemplarzach papierowych i na nośniku w formacie DOC, XLS, PDF i DWG, JPG, oraz zawierać:
- 7.3.1 Schemat inwentaryzacyjny systemu nadzoru w skali 1:500 zgodnie z 7.2.1.1 i 7.2.1.2.
- 7.3.2 Schemat montażowy powykonawczy rurociągów preizolowanych w skali 1:500.
- 7.3.3 Szkice geodezyjne z pomiarów powykonawczych z wymiarami charakterystycznymi.
- 7.3.4 Zestawienie długości dla poszczególnych drutów.
- 7.3.5 Protokoły z pomiarów i wykresy reflektometryczne z opisem dla każdego drutu zebrane z punktów kontrolnych i pomiarowych.
- 7.3.6 Protokół odbioru końcowy systemu nadzoru lub inwentaryzacyjny.
- 7.3.7 Wykresy reflektometryczne zgodne z 6.4.3 lub inwentaryzacyjne.
- 7.3.8 Jeden schemat powykonawczy systemu nadzoru w antyramie Wykonawca inwentaryzacji umieszcza w widocznym miejscu, w pomieszczeniu, w którym zlokalizowany jest punkt pomiarowy.
- 7.4 Dokumentacja powykonawcza i inwentaryzacyjna przechowywana jest w Dziale Technicznym i właściwym Zakładzie Obsługi Klienta.

8 Gwarancja

- 8.1 W okresie gwarancji na roboty budowlane pętla pomiarowe muszą zachowywać ciągłość, a wyniki pomiarów rezystancji izolacji oraz pętli pomiarowej nie wykazywać istotnych zmian.
- 8.1.1 Jeżeli pętla pomiarowa jest przzerwana, a stan taki ujawniony zostanie w okresie gwarancji na roboty budowlane, należy wezwać Wykonawcę do usunięcia tego stanu zgodnie z postanowieniami danej umowy. Wezwanie Wykonawcy nastąpi po dokonaniu oględzin stanu punktów kontrolnych i pomiarowych przez służby odpowiedniego Zakładu Obsługi Klienta.
- 8.2 W okresie gwarancji na roboty budowlane wartość rezystancji izolacji musi być większa od rezystancji gwarancyjnej R_g .
- 8.2.1 Jeżeli w okresie gwarancji wartość rezystancji izolacji jest mniejsza od rezystancji gwarancyjnej R_g , powiadomiony zostanie Wykonawca. Wykonawca powinien przystąpić do sprawdzenia przyczyny zmiany rezystancji izolacji i przywrócić stan rezystancji izolacji do wartości większej od rezystancji gwarancyjnej R_g , zgodnie z postanowieniami gwarancyjnymi danej umowy na roboty budowlane.
- 8.2.2 Jeżeli w okresie gwarancji wartość rezystancji izolacji jest mniejsza od rezystancji minimalnej R_{min} , należy wezwać Wykonawcę do usunięcia tego stanu w trybie pilnym, zgodnie z postanowieniami gwarancyjnymi danej umowy na roboty budowlane.
- 8.3 **Koniec okresu gwarancji** następuje na podstawie gwarancyjnego odbioru końcowego potwierdzonego protokołem odbioru końcowym z uwagą **zakończenie**

gwarancji, załącznik 1. Pomiar końcowy Wykonawca zobowiązany jest wykonać w obecności przedstawiciela PEC Sp. z o.o. na 30 dni przed upływem okresu gwarancji, przyrządem LEVR LX 9024 oraz dokonać pomiarów reflektometrycznych jak w przypadku odbioru systemu nadzoru po wybudowaniu, zgodnie z 6.4.3. lub 6.4.4.

9 Eksploatacja systemu nadzoru

- 9.1 Zakłady Obsługi Klienta kontrolują stan systemu nadzoru poprzez oględziny urządzeń nadzorujących bezpośrednio oraz kontrolując stan izolacji i pętli pomiarowych poprzez platformę internetową. W przypadku sygnalizacji stanu awaryjnego powiadamiają Kierownika Działu Technicznego. Oględziny należy przeprowadzać podczas każdej kontroli węzłów cieplnych, a nadzór poprzez platformę internetową przeprowadzać na bieżąco.
- 9.2 Zakłady Obsługi Klienta minimum dwa razy w roku (w sezonie grzewczym i w okresie letnim) przeprowadzają pomiar rezystancji izolacji i pętli pomiarowych nienadzorowanych przez platformę internetową, wpisując wyniki w załączniku nr 4 oraz wprowadzając dane do Modułu Zawilgoceń Systemu GIS PEC Sp. z o.o.
- 9.2.1 Pomiary należy przeprowadzać w punktach pomiarowych- miejscu zabudowy detektora. W przypadku gdy system nadzoru nie ma przewidzianego detektora, pomiary przeprowadzać w tym samym ustalonym wcześniej punkcie pomiarowym.
- 9.2.2 Pomiary należy przeprowadzać urządzeniem LEVR LX 9024. Rurociągi ciepłownicze, których wartość rezystancji izolacji mniejsza jest od rezystancji odbiorowej R_0 , zaleca się badać także przy pomocy reflektometru.
- 9.2.3 Jeżeli pomiary przeprowadzone zgodnie z 9.2 wykażą wartość rezystancji mniejszą od rezystancji minimalnej R_{min} , a sytuacja taka nastąpi po okresie gwarancji wynikającej z budowy rurociągów ciepłowniczych, należy przystąpić bez zbędnej zwłoki do lokalizacji i usunięcia przyczyny zawilgocenia.
- 9.2.4 Jeżeli pomiary przeprowadzone zgodnie z 9.2 wykażą przerwę pętli pomiarowej lub zmianę długości pętli pomiarowych w stosunku do długości odbiorowych więcej niż 50%, należy powiadomić Kierownika Działu Technicznego.
- 9.2.4.1 Jeżeli przerwa pętli pomiarowej nastąpi po okresie gwarancji wynikającej z budowy rurociągów ciepłowniczych, należy bez zbędnej zwłoki przystąpić do ustalenia miejsca przzerwania pętli pomiarowej. Jeżeli zachodzi konieczność należy przeprowadzić badanie reflektometryczne drutów pętli pomiarowej. Bezwzględnie należy przywrócić ciągłość pętli pomiarowej.
- 9.3 Jeżeli w trakcie eksploatacji systemu nadzoru wystąpią inne, nieprzewidziane w Wytycznych sytuacje związane ze stanem systemu nadzoru, należy powiadomić Kierownika Działu Technicznego.

10 Uwagi końcowe.

- 10.1 Nadzór nad funkcjonowaniem systemu nadzoru rurociągów preizolowanych sprawuje Kierownik Działu Technicznego.
- 10.2 Nadzór nad funkcjonowaniem platformy internetowej sprawuje Kierownik Działu Automatyki i Informatyki.
- 10.3 Nadzór nad uzgodnieniem dokumentacji projektowej oraz odbiorami sprawuje Główny Specjalista ds. SNRP.
- 10.4 Eksploatację, kontrolę techniczną i pomiary systemu nadzoru prowadzą Zakłady Obsługi Klienta.
- 10.5 Niniejsze Wytyczne mają charakter czasowy i mogą zostać zmienione lub uzupełnione.


- 10.6 Wszystkie postanowienia Wytycznych są zaleceniem do stosowania w obecnym stanie wiedzy technicznej oraz istniejących i stosowanych powszechnie rozwiązaniach. W sytuacji pojawienia się rozwiązań i możliwości, które w sposób istotny mogą wpłynąć na poprawę stanu rzeczy, należy takie rozwiązanie przedstawić do akceptacji i zatwierdzenia.
- 10.7 W przypadkach nieprzewidzianych przez Wytyczne, na wniosek Inwestora lub Wykonawcy systemu nadzoru, mogą zostać wydane „Indywidualne wytyczne systemu nadzoru rurociągów preizolowanych” lub odstępstwo od Wytycznych.
- 10.8 Dla nieujętych w Wytycznych warunkach, rozwiązaniach oraz wymaganiach należy stosować „Warunki techniczne wykonania, odbioru i eksploatacji rurociągów preizolowanych w płaszczu osłonowym HDPE układanych bezpośrednio w gruncie”, PZITS Warszawa 2013.

Opracował: inż. Wojciech Dulak



Zatwierdził:




CZŁONEK PRZEDSIĘBIORSTWA
DYREKTOR DS. TECHNICZNYCH
mgr inż. Wanda Augustyniak


PREZES PRZEDSIĘBIORSTWA
DYREKTOR SPÓŁKI
mgr inż. Henryk Golewka

Załącznik 1

Bytom, dnia r.

PROTOKÓŁ ODBIORU KOŃCOWY

systemu nadzoru rurociągów preizolowanych

Nazwa zadania:

.....

.....

Adres budowy:

Inwestor: Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.
41-902 Bytom, ul. Wrocławska 122

Wykonawca:

.....

Komisja w składzie:

1.
2.
3.
4.

Dokonała obioru systemu nadzoru rurociągów preizolowanych.

- 1 Sieć ciepłownicza/zewnętrzna instalacja odbiorcza*.
- 2 Badanie przeprowadzono miernikiem LEVR LX 9024, numer.....
- 3 Miejsce pomiarów:
- 4 Producent rur preizolowanych, średnice
- 5 Rodzaj muf: sieciowane radiacyjnie/ zgrzewane elektrycznie*, inne.....
- 6 Lokalizacja detektora
- 7 Typ detektora
- 8 Tabela pomiarowa: (uwaga: $L=2 \times L_r$ [m])

L.P.	Rurociąg	Długość rurociągu	Wartość rezystancji pętli pomiarowej	Wartość rezystancji izolacji	Odbiorowa wartość rezystancji izolacji	Gwarancyjna wartość rezystancji izolacji	Minimalna wartość rezystancji izolacji
		[L_r]	[R_p]	[R_i]	[$R_o=1000 \times 50/L$]	[$R_g=1000 \times 1/L$]	[$R_{min}=1000 \times 0.02/L$]
		[m]	[Ω]	[M Ω]	[M Ω]	[M Ω]	[M Ω]
1	Zasilanie						
2	Powrót						

9. Lista kontrolna:

a) Dokumentacja powykonawcza

- Schemat powykonawczy dla całej pętli pomiarowej (wersja papierowa i DWG) tak/nie*
- Wykresy reflektometryczne w wersji elektronicznej, jeden w formie papierowej tak/nie*

- Protokoły odbioru trójników wraz ze szkicem tak/nie*
- Protokoły odbioru montażu przewodów słupka pomiarowego/złącza* tak/nie*
- b) Sprawdzenie punktu pomiarowego
 - Montaż detektora tak/nie*
 - Puszka przyłączeniowa IP 65 tak/nie*
 - Płaskownik masy, przyłączenie masy po 2 przewody tak/nie*
 - Oznaczenia kolorystyczne i znacznikami kabli tak/nie*
 - Schemat SNRP dla całej pętli pomiarowej w antyramie tak/nie*
- c) Sprawdzenie punktu kontrolnego
 - Puszka przyłączeniowa IP 65 tak/nie*
 - Płaskownik masy tak/nie*
 - Oznaczenia kolorystyczne i znacznikami kabli tak/nie*
- d) Sprawdzenie słupka kontrolnego
 - Puszka przyłączeniowa IP65 tak/nie*
 - Oznaczenia kolorystyczne i znacznikami kabli tak/nie*
 - Schemat z opisem znaczników kabli tak/nie*
 - Klucz do słupka tak/nie*

10. System nadzoru odbiera się/nie odbiera się*.

11. Uwagi:

.....

.....

.....

.....

Podpisy:

1. 2. 3. 4.

*niepotrzebne skreślić

Załącznik 2

Bytom, dnia r.

PROTOKÓŁ ODBIORU TRÓJNIKÓW
systemu nadzoru rurociągów preizolowanych

Nazwa zadania:

.....

.....

Adres budowy:

Inwestor: Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.

41-902 Bytom, ul. Wrocławska 122

Wykonawca:

.....

Komisja w składzie:

1.

2.

3.

4.

Dokonała obioru montażu trójników systemu nadzoru rurociągów preizolowanych.

1 Badanie przeprowadzono miernikiem LEVR LX 9024, numer.....

2 Miejsce pomiarów.....

3 Warunki atmosferyczne.....

4 Lista kontrolna dla trójników:

4.1 Wyposażenie montera systemu nadzoru: Miernik oporności izolacji i pętli,
szmatka czyszcząca lub papier ścierny, szczypce zaciskowe, obcinaczki,
lutownica gazowa, topnik i cyna lub cyna z topnikiem, łączniki zaciskowe. tak/nie*

4.2 Wyposażenie montera złączy: Środek odtłuszczający, papier ścierny o gradacji
36-60, rękawiczki, okulary ochronne, palnik gazowy minimum $\varnothing 50$ mm,
wiertarka z frezem $\varnothing 35$ mm, zestaw do próby szczelności, spryskiwacz
z płynem pianącym, nagrzewnica do wtapienia korków, marker biały. tak/nie*

4.3 Krzyżowanie drutów. nie/tak*

4.4 Trzy podtrzymki na jeden drut w złączu. tak/nie*

4.5 Podtrzymki mocowane za pomocą taśmy samoprzylepnej. tak/nie*

4.6 Pianka do izolacji złącza, właściwy numer pianki, data ważności. tak/nie*

5 Szkic montażowy:

6 Tabela pomiarowa.

L.P.	Rurociąg	Oznaczenie pętli pomiarowej	Wartość rezystancji pętli pomiarowej R_p [Ω]	Długość rurociągu L_r [m]	Wartość rezystancji izolacji R_i [M Ω]
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					

7 Montaż trójników odbiera się/nie odbiera się*.

8 Uwagi:
.....
.....

Podpisy:

1. 2. 3. 4.

*niepotrzebne skreślić

Załącznik 3

Bytom, dnia r.

**PROTOKÓŁ ODBIORU MONTAŻU PRZEWODÓW
SŁUPKA POMIAROWEGO/ ZŁĄCZA***
systemu nadzoru rurociągów preizolowanych

Nazwa zadania:

.....

.....

Adres budowy:

Inwestor: Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.

41-902 Bytom, ul. Wrocławska 122

Wykonawca:

.....

Komisja w składzie:

1.

2.

3.

4.

Dokonała obioru montażu przewodów słupka pomiarowego/ złącza* systemu nadzoru rurociągów preizolowanych.

- 1 Sieć ciepłownicza/zewnętrzna instalacja odbiorcza*.
- 2 Badanie przeprowadzono miernikiem LEVR LX 9024, numer.....
- 3 Miejsce pomiarów.....
- 4 Warunki atmosferyczne.....
- 5 Ilość pętli pomiarowych.....
- 6 Rodzaj kabli wyprowadzonych ze złącza.....
- 7 Lista kontrolna dla słupka pomiarowego:
 - 7.1 Złącze masy przyspawane do rurociągu. tak/nie*
 - 7.2 Druty masy przykręcone do złącza masy. tak/nie*
 - 7.3 Krzyżowanie drutów. nie/tak*
 - 7.4 Druty pętli łączone przez zaciśnięcie tulejki i lutowanie. tak/nie*
 - 7.5 Podtrzymki mocowane za pomocą taśmy samoprzylepnej. tak/nie*
 - 7.6 Przewody równej długości 5m/10m*. tak/nie*
 - 7.7 Przewody w słupku oznaczone kolorystycznie i opisane znacznikiem. tak/nie*
 - 7.8 Druty w słupku oznaczone kolorystycznie i opisane znacznikiem. tak/nie*
 - 7.9 Stopka PE wtopiona w płaszcz, koszulka termokurczliwa, klocek. tak/nie*

8 Szkic montażowy:

9 Tabela pomiarowa.

L.P.	Rurociąg	Oznaczenie pętli pomiarowej	Wartość rezystancji pętli pomiarowej R_p [Ω]	Długość rurociągu L_r [m]	Wartość rezystancji izolacji R_i [M Ω]
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					

10 Montaż przewodów słupka pomiarowego/złącza * odbiera się/nie odbiera się*.

11 Uwagi:

.....

.....

Podpisy:

1. 2. 3. 4.

* niepotrzebne skreślić

Załącznik 4

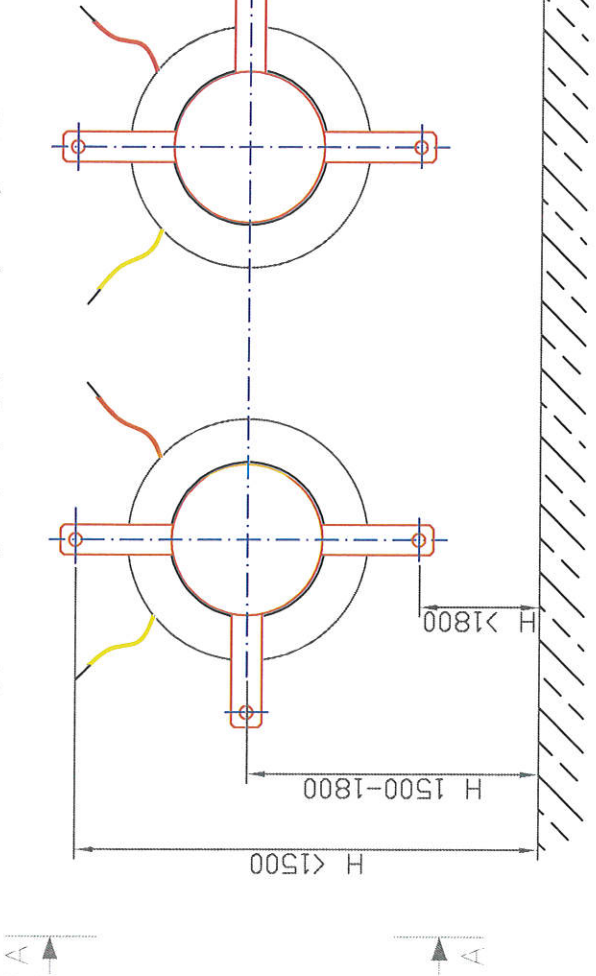
ARKUSZ POMIAROWY SYSTEMU NADZORU RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH

Nazwa odcinka:..... Numer odcinka:.....

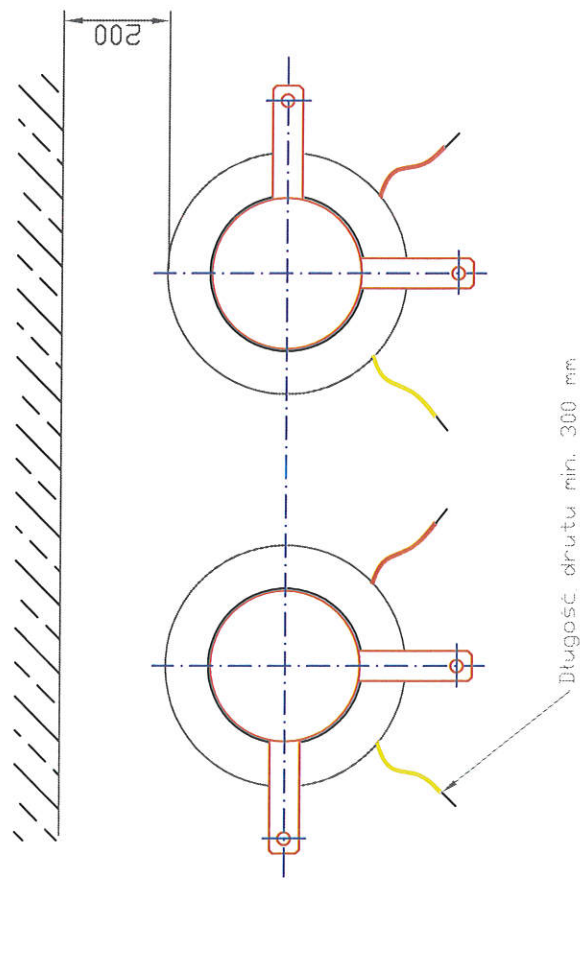
L.P.	Data pomiaru	Miejsce wykonania pomiaru	Rurociąg	Długość pętli pomiarowej lub jej brak [m lub brak]	Wartość rezystancji pętli pomiarowej [Ω]	Wartość rezystancji izolacji [MΩ]	Urządzenie pomiarowe [typ/numer]	Sprawdzający [imię i nazwisko]	Podpis	Uwagi
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1			Zasilanie Powrót							
2			Zasilanie Powrót							
3			Zasilanie Powrót							
4			Zasilanie Powrót							
5			Zasilanie Powrót							
6			Zasilanie Powrót							
7			Zasilanie Powrót							
8			Zasilanie Powrót							
9			Zasilanie Powrót							
10			Zasilanie Powrót							

W przypadku braku ciągłości pętli pomiarowej, badanie rezystancji izolacji przeprowadzić dla każdego przewodu wpisując jako pierwszy przewód mierzony np: 200/200

Widok poziomego wejścia rur preizolowanych do pomieszczenia węzła
 Płaskownik przyspawać w jednej z pozycji zależnej od wysokości

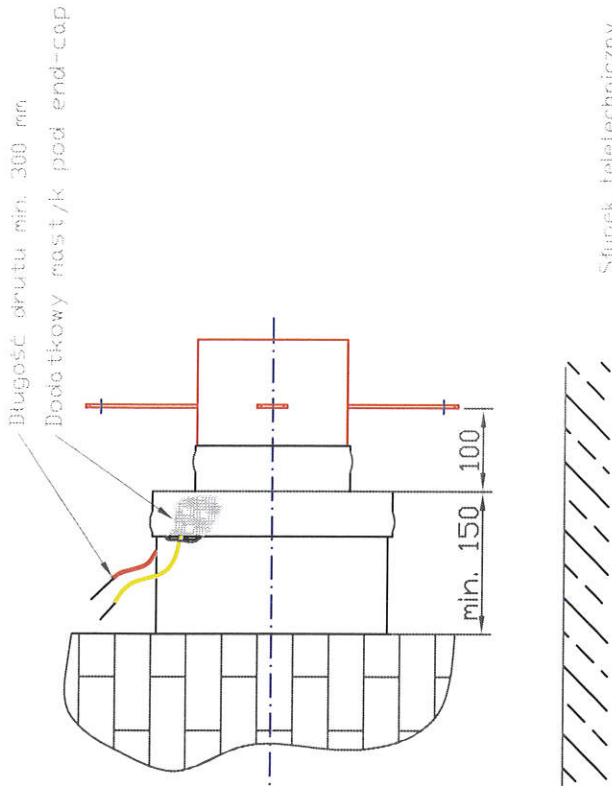


Widok pionowego wejścia rur preizolowanych do pomieszczenia węzła
 Płaskownik przyspawać prostopadłe lub równoległe do ściany



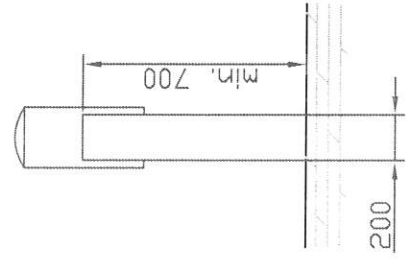
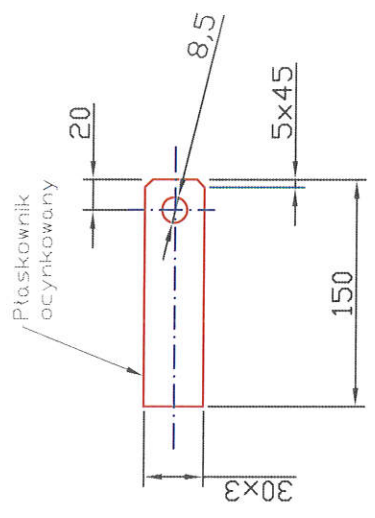
Długość drutu min. 300 mm

Przekrój A-A



Słupek teletechniczny

Szczegół: Płaskownik



Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.
 41-902 Bytom, ul. Wrocławska 122

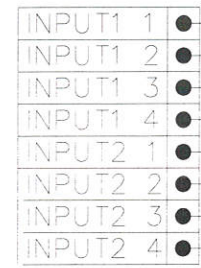
Skala: -

Temat	Wytyczne systemu nadzoru rurociągów preizolowanych		
Tytuł	Wejście rurociągów do pomieszczenia		
Opracował	inz. W. Dulak	Nr rysunku	01.03.2018r.
		Załącznik	5

UWAGA

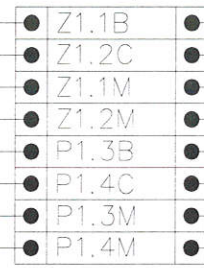
Wymiary między punktami charakterystycznymi [m]

WC Wrocławska 262
Listwa zaciskowa
Detektor D
NP4 + BC100



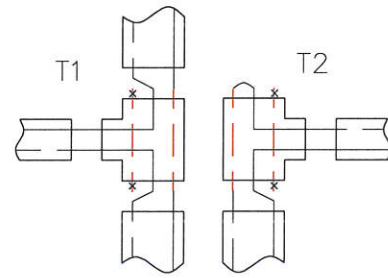
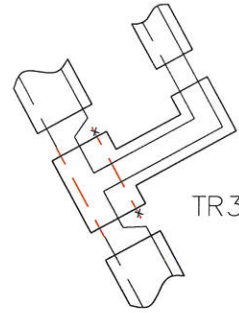
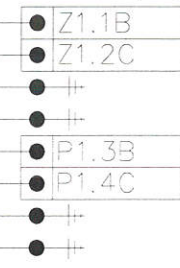
LiYY 4x0,5mm²
2x1,0m

WC Wrocławska 262
Listwa zaciskowa
Puszka przyłączeniowa IP 65
Przezroczyste przykrycie

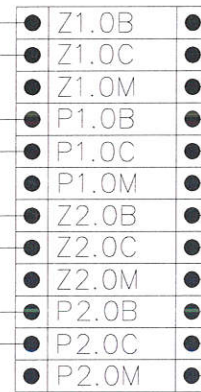


YDY lub YKY 4x1,5mm²
2x2,0m (wymiar przykładowy)

Rura preizolowana
Wyprowadzenie z end-cap
Pętla pomiarowa wykonanie IP 65
Masa przykręcona do płaskownika

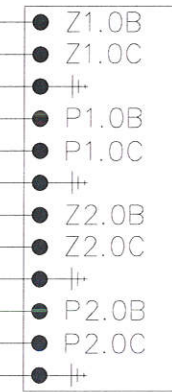


Słupek pomiarowy S1
Listwa zaciskowa
Puszka przyłączeniowa IP 65
Przezroczyste przykrycie



YKY 3x1,5mm²
4x10,0m (wymiar przykładowy)

Rura preizolowana
Połączenia w złączu
Pętla pomiarowa - lutowe
Masa - przykręcić do elementu spawanego

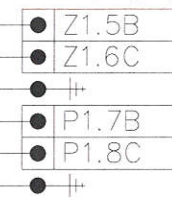


WC Wrocławska 257
Listwa zaciskowa
Puszka przyłączeniowa IP 65
Przezroczyste przykrycie

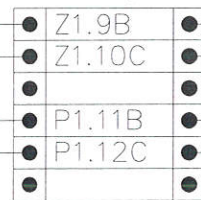


YDY lub YKY 3x1,5mm²
2x5,0m (wymiar przykładowy)

Rura preizolowana
Wyprowadzenie z end-cap
Pętla pomiarowa wykonanie IP 65
Masa przykręcona do płaskownika

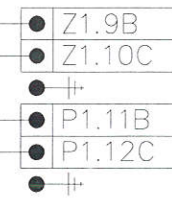


WC Wrocławska 259
Listwa zaciskowa
Puszka przyłączeniowa IP 65
Przezroczyste przykrycie



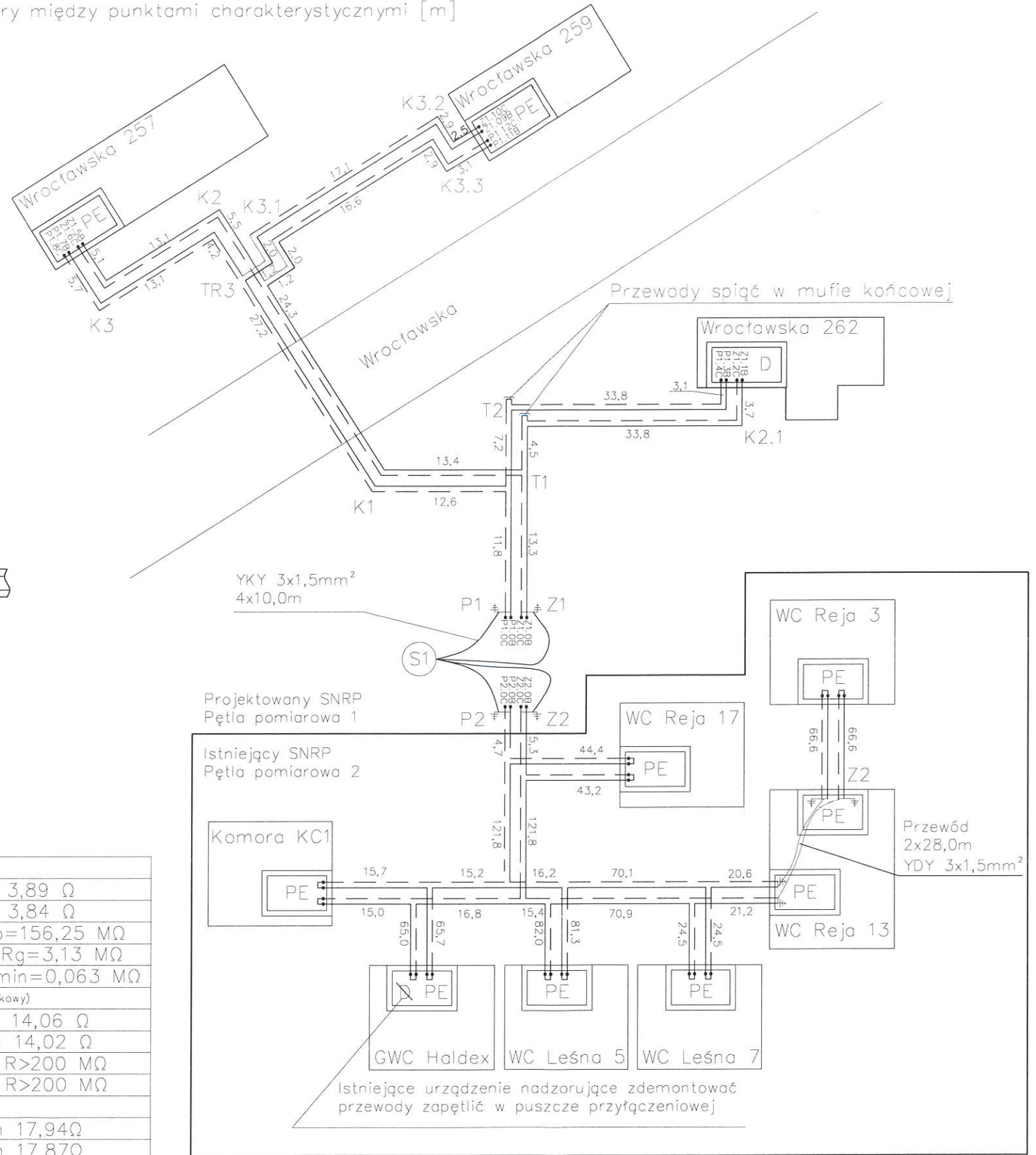
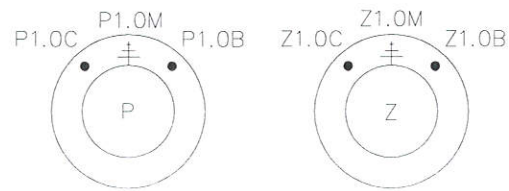
DY 1x1,5mm²
4x0,5m

Rura preizolowana
Wyprowadzenie z end-cap
Pętla pomiarowa wykonanie IP 65
Masa przyspawany płaskownik



L.P. Pętla pomiarowa 1 projektowana	
1	Długość pętli Z 323,8 m 3,89 Ω
2	Długość pętli P 320,0 m 3,84 Ω
3	Rezystancja odbiorowa R _o =156,25 MΩ
4	Rezystancja gwarancyjna R _g =3,13 MΩ
5	Rezystancja minimalna R _{min} =0,063 MΩ
L.P. Pętla pomiarowa 2 istniejąca (schemat blokowy)	
1	Długość pętli Z 1171,4 m 14,06 Ω
2	Długość pętli P 1169,0 m 14,02 Ω
3	Rezystancja zmierzona Z R>200 MΩ
4	Rezystancja zmierzona P R>200 MΩ
L.P. Pętla pomiarowa 1 i 2	
1	Długość pętli Z 1495,2 m 17,94Ω
2	Długość pętli P 1489,0 m 17,87Ω

SNRP w przekroju, widok od strony źródła ciepła.
Projektowana s.c. 1 para drutów
Opis znaczników kablowych



10	—	Drut miedziany ocynowany (biały) [B]
9	—	Drut miedziany (czerwony) [C]
8	—	Kabel koncentryczny lub YDY
7	P1.12C	Adres drutu w SNRP
6	⊕	Masa [M]
5	Z	Zasilanie
4	P	Powrót
3	D	Detektor
2	PE	Puszka przyłączeniowa min. IP 65
1	S	Słupek lub szafka nadziemna
L.P.	Symbol	Nazwa

Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. 41-902 Bytom, ul. Wrocławska 122		Skala: 1:500
Temat	Wytyczne systemu nadzoru rurociągów preizolowanych	
Tytuł	Schemat systemu nadzoru przykładowy	
Opracował	inż. W. Dulak	01.03.2018 r.
Nr rysunku	Zatężenie 6	