

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I OPIS TECHNICZNY

- 1.0 Przedmiot, cel i zakres opracowania
- 2.0 Podstawa opracowania
- 3.0 Opis rozwiązań projektowych
 - 3.1 Rurociągi przyłącza ciepłego
 - 3.2 Odwodnienie i odpowietrzenie przyłącza
 - 3.3 Kompensacja przyłącza
- 4.0 Sygnalizacja alarmowa
- 5.0 Próby i płukanie
- 6.0 Roboty ziemne
- 7.0 Wpływ obiektu na środowisko oraz utylizacja odpadów powstałych podczas budowy
- 8.0. Informacja o obszarze oddziaływania obiektu
- 9.0. Wnioski i uwagi końcowe
- 10.0 Zestawienie materiałów

II ZAŁĄCZNIKI

→ Warunki techniczne na wykonanie projektu budowlanego przyłącza ciepłego do budynku przy ul. Bema 1 wydane przez PEC Sp. z o.o. w Stargardzie.

III CZĘŚĆ GRAFICZNA

- | | | |
|----|---|-----------|
| 1. | Plan usytuowania. Przyłącze ciepłe | Rys. Nr 1 |
| 2. | Profil podłużny przyłącza ciepłego | Rys. Nr 2 |
| 3. | Instalacja alarmowa i schemat montażowy | Rys. Nr 3 |

I OPIS TECHNICZNY

Do projektu przyłącza ciepłego z rur preizolowanych TwinPipe 60,3+60,3/200 do budynku mieszkalnego przy ul. Bema 1 w Stargardzie.

1.0 Przedmiot, cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest:

- wykonanie przyłącza ciepłowniczego do budynku przy ul. Bema 1

Zakres opracowania obejmuje:

- wykonanie instalacji alarmowej
- wykonanie wcinki na gorąco do istniejącej sieci ciepłej

Projekt zawiera rozwiązania techniczne związane z technologią układania rurociągów ciepłych preizolowanych oraz rozwiązanie sygnalizacji alarmowej w zakresie umożliwiającym sprawdzenie stanu izolacji piankowej w trakcie realizacji oraz eksploatacji przyłącza ciepłego.

2.0 Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- zlecenie wykonania prac projektowych Nr 15/2022
- Warunki techniczne na wykonanie projektu budowlanego sieci i przyłączy ciepłych wydane przez PEC Sp. z o.o. w Stargardzie Szczecińskim
- aktualny wtórnik mapy zasadniczej w skali 1:500
- wizja lokalna w terenie
- obowiązujące normy i przepisy projektowania, wykonawstwa i odbioru sieci ciepłych z rur preizolowanych, w szczególności zasady projektowania i montażu systemu rur preizolowanych systemu Logstor

3.0 Opis rozwiązań projektowych

Przebieg trasy przyłącza ciepłego zaprojektowano zgodnie z warunkami technicznymi i ustaleniami z PEC Sp. z o.o.

Włączenie do sieci ciepłej zaprojektowano od istniejącej sieci zlokalizowanej na dz. nr 239 w chodniku za pomocą ekstrudera do rurociągu 2x Ø273,0/400 Całość odgałęzienia wykonać za pomocą ekstrudera. Przejście rurociągów 60,3/125 na rurociąg TwinPipe 60,3+60,3/200 za pomocą kształtki Y prawej. Na początku przyłącza w chodniku ulicy Bema zaprojektowano preizolowane zawory odcinające systemu TwinPipe Ø60,3/200 umieszczone w ziemi z trzpieniem zaworowym w żeliwnej skrzynce ulicznej.

Trasa przyłącza przebiega jak na planie sytuacyjnym.

Przyłącze ciepłe wykonać z rur TwinPipe 60,3+60,3/200. Zakończenie przyłącza w budynku przy ul. Bema 1 zaworami odcinającymi do wpawania Broen Ballomax DN50mm

Długość całkowita przyłącza 60,3+60,3/200	161 m
---	-------

3.1 Rurociągi przyłącza ciepłego oraz instalacji c.o.

Rury preizolowane zaleca się montować w suchym wykopie na pryzmach z piasku lub na drewnianych podkładach, które bezwzględnie należy usunąć przed wypełnieniem wykopu piaskiem.

Zmiany kierunku trasy sieci ciepłej należy wykonywać przy użyciu kolan 90° oraz w niewielkim zakresie poprzez ukosowanie $\pm 3^\circ$, jak również wykorzystując elastyczny kąt gięcia rur preizolowanych. Maksymalne dopuszczalne elastyczne kąty gięcia rur w poziomie podane są w „Poradniku technicznym systemu rur preizolowanych LOGSTOR „

Przygotowanie do spawania, jego przebieg, kontrola i naprawa powinny spełniać wymagania jak w PN-EN 489 oraz zgodnie z instrukcją technologiczną spawania jak w PN-EN 288-2

„Wymagania i badania dla procedur spawalniczych. Instrukcja technologiczna spawania łukowego”, a także z WTWiO Zeszyt 4 i innymi obowiązującymi normami i przepisami, w tym w zakresie ochrony p.poż. i BHP.

Do spawania rur przewodowych dopuszcza się tylko metody spawania łukowego w osłonie gazów obojętnych

Kontrola ultradźwiękowa 100% spoin spawanych

3.2 Odpowietrzenie i odwodnienie przyłącza

Odpowietrzenie projektowanego przyłącza nastąpi poprzez węzeł cieplny.

Odwodnienie przyłącza cieplnego poprzez węzeł cieplny.

3.3 Kompensacja przyłącza cieplnego

Zaprojektowany układ przyłącza z rur preizolowanych zapewnia jej samokompensację i umożliwia w sposób prawidłowy wydłużenia ΔL na jej załamaniach.

3.3.1. Podgrzew wstępny

Dla odcinka przyłącza 60,3+60,3/200 od punktu nr 7 do punktu nr 8 długości 110m zastosowano metodę ograniczenia naprężeń za pomocą podgrzewu wstępnego.

Parametry pracy dla tego odcinka wynoszą:

- wymiary rur TwinPipe 60,3+60,3/200
- Temperatura rurociągu zasilającego +120°C
- Temperatura rurociągu powrotnego +42°C
- Temperatura gruntu +10°C
- Ciśnienie robocze 1,6 MPa
- Przykrycie gruntem 0,8m
- Odległość pomiędzy załamaniem kompensacyjnymi 110m
- Temperatura podgrzewu wstępnego 75°C

Montaż odcinka 7-8 należy wykonać w przygotowanym wykopie bez montażu kolana w pkt. 8 tj: pospawać rurociągi, wykonać badanie spawów, połączyć instalację alarmową oraz ją przetestować, wykonać mufowanie i zalać pianką.

Tak przygotowany ciepłociąg należy połączyć w punkcie nr 8 rurą dn50 powrót z zasilaniem (wykonać spinkę cyrkulacyjną czynnika grzewczego).

Dodatkowo należy wykonać oznaczenia stanu położenia rurociągów przed podgrzewem i oznaczyć długość wydłużenia do osiągnięcia w trakcie procesu wygrzewania zgodnie z załączonymi obliczeniami.

W punkcie 7 należy przyłączyć źródło ciepła w sposób zapewniający utworzenie zamkniętego obiegu wody. Napełnić obieg wodą i rozpocząć podgrzew do temperatury 75°C. Należy bezwzględnie utrzymywać podaną temperaturę do czasu osiągnięcia wymaganego wydłużenia. Po osiągnięciu wymaganego wydłużenia rurociąg należy zasypywać podgrzewając do momentu całkowitego zasypania wykopu. Następnie zdemonstrować spinkę cyrkulacyjną i kontynuować dalszy montaż.

Aby podczas podgrzewu zapewnić te same wydłużenia w obie strony należy zastosować na środku poduszkę piaskową.

Naprężenia rozciągające w stanie zimnym

$$\sigma_{min} = E \times \alpha \times (T_{pod} - T_{min})$$

$$\sigma_{min} = 2,52 \times (75 - 10) = 164 \text{ MPa}$$

Napężenia ściskające w stanie gorącym

$$\sigma_{max} = E \times \alpha \times (T_{max} - T_{pod})$$

$$\sigma_{max} = 2,52 \times (120 - 75) = 113 \text{ MPa}$$

Nie zostały przekroczone napężenia dopuszczalne 190 MPa

Wydłużenia rur w trakcie grzania w otwartym wykopie

$$\Delta L = (T_{pod} - T_{min}) \times \alpha \times L$$

$$\Delta L = (75 - 10) \times 1,2 \times 10^{-5} \times 55 = 43 \text{ mm}$$

UWAGA Grzanie rur TWIN do temperatury podgrzewu wymaga:

- - ścisłej kontroli temperatury
- - podgrzewu w otwartym wykopie
- - kontroli wydłużeń liniowych
- - zabezpieczenie rury wzdłużnie i poprzecznie
- - sprawdzenie czy nie wystąpiła rotacja rury przez zasypaniem.
- Ważne jest, aby temperatura podgrzewu była utrzymywana podczas zakopywania.

4.0 Sygnalizacja alarmowa

Zaprojektowano rurociągi preizolowane z wbudowanym systemem alarmowym. System alarmowy impulsowy sieci cieplnej służy do nadzoru rurociągów ciepłowniczych, sygnalizując wilgotność izolacji, co umożliwia jej naprawę zanim szkody staną się poważne. Projekt instalacji alarmowej przyłącza łączy się z instalacją alarmową istniejącej sieci.

Rura posiada wtopione w izolację piankową dwa druty: drut miedziany (sygnalizacyjny) oraz drut ocynowany (alarmowy).

Układając przyłącze od miejsca włączenia do istniejącej sieci, rury należy układać tak, aby etykiety znalazły się na początku rury i były skierowane ku górze. Drut miedziany powinien znajdować się naprzeciw miedzianego, ocynowany naprzeciw ocynowanego oraz drut ocynowany powinien znajdować się po prawej stronie rurociągu zasilającego, idąc od źródła ciepła w kierunku odbiorcy. Sposób połączenia przewodów przedstawiono w części graficznej opracowania, na schemacie sygnalizacji alarmowej.

Dla przyłącza cieplnego zaprojektowano osobny detektor usterek typ ACN-4N z modułem transmisji danych typ ACN4RS (RS232)

5.0 Próby i płukanie

Po wykonaniu robót montażowych przewody c.o. należy poddać badaniu szczelności w stanie zimnym według metod i wartości ciśnienia próby szczelności jak w PN-M-34031 „Rurociągi pary i wody gorącej. Ogólne wymagania i badania” i PN-B-10405 „Ciepłownictwo. Sieci ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze”.

Kontrolę spoin spawalniczych należy przeprowadzić metodą ultradźwiękową. Ilość kontrolowanych spoin wg wymagań PEC – 100%. Badania ultradźwiękowe połączeń spawanych

powinny być prowadzone zgodnie z PN-EN ISO 5817. „Spawanie -- Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązką) -- Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych”,

Płukanie sieci strumieniem wody i rozruch sieci należy wykonać wg PN-M-34031

6.0 Roboty ziemne

W miejscach bezkolizyjnych (brak uzbrojenia podziemnego) dopuszcza się wykonawstwo robót ziemnych sposobem mechanicznym, w pozostałych przypadkach (sieci uzbrojenia podziemnego w bezpośrednim sąsiedztwie projektowanych sieci) roboty ziemne należy wykonać ręcznie i z zachowaniem szczególnej ostrożności oraz pod nadzorem odpowiednich służb.

Prace ziemne w pobliżu drzew i krzewów należy wykonywać ręcznie w taki sposób, aby nie uszkodzić systemu korzeniowego drzew. Wymagane jest odtworzenie terenów zielonych, naruszonych w trakcie prowadzonych robót budowlanych.

Wykopy zaprojektowano o ścianach pionowych.

W przypadku wystąpienia w wykopie w trakcie budowy wód gruntowych lub opadowych, wykop należy odwodnić powierzchniowo przy użyciu przewoźnej pompy spalinowej wypompowując wodę bezpośrednio z dna wykopu lub montować rurociągi poza wykopem i układać kompletnie zmontowane odcinki sieci.

Rury preizolowane należy układać w suchym wykopie na warstwie wyrównawczej (podsypce) o grubości min. 10 cm z piasku nie zawierającego gliny, ostrych kamieni i innych ciał mogących uszkodzić rurę zewnętrzną. Podsypkę należy zagęścić. Granulacja piasku powinna wynosić 0÷8 mm (dopuszczalna jest zawartość 15% kamieni o wymiarach 8÷20 mm). Po zamontowaniu rur oraz sprawdzeniu jakości połączeń i ich szczelności rury należy przysypać min. 10 cm warstwą piasku. Piasek zagęścić, na piasku ułożyć taśmę ostrzegawczą i zasypać pozostałą część wykopu gruntem rodzimym kat. I i II lub piaskiem w przypadku gruntu kat. III i wyższej do poziomu istniejącego terenu z zachowaniem należytego zagęszczenia gruntu. Przy przejściach sieci cieplnej pod jezdnią wymagana jest całkowita wymiana gruntu na piasek.

Głębokość wykopu powinna być taka, aby grubość warstwy przykrywającej wynosiła min. 40 cm (przy nawierzchni nieutwardzonej i od wierzchu rury do spodu nawierzchni utwardzonej), a warstwy wyrównawczej i obsypki (nad i pod rurociągiem) wynosiła min. 10 cm.

W przypadku układania sieci cieplnej z rur preizolowanych w miejscach narażonych na obciążenia dynamiczne przekraczające 5,0 t/oś, oraz warstwa przykrycia jest mniejsza niż 50 cm, nad rurociągiem należy ułożyć żelbetowe płyty odciażające.

Całość robót ziemnych, pomocniczych i przygotowawczych dotyczących pomiarów, organizacji robót itp. należy wykonać zgodnie z PN-B-06050 „Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne” oraz zgodnie z warunkami ogólnymi podanymi w WTWiO Tom I dotyczących robót budowlanych.

Prace ziemne w obrębie dróg publicznych

- Wykopy należy zasypywać warstwami o grubości do 20 -30 cm z jednoczesnym zagęszczeniem gruntu zasypowego. Należy uzyskać stopień zagęszczenia gruntu zasypowego co najmniej 0,97

- Należy odtworzyć nawierzchnię chodnika na szerokości i długości po 0,5m od krawędzi wykopu przy zachowaniu istn. niwelety, zniszczone lub połamane elementy wymienić na nowe.

- Pas drogowy należy po zakończeniu robót doprowadzić do stanu technicznego nie gorszego jak przed zajęciem pod roboty.

- Na wykonawcy spoczywa obowiązek udzielenia gwarancji na wykonanie roboty w pasie drogowym na okres 24 miesięcy

- Przed przystąpieniem do prowadzenia prac należy wystąpić do Wydziału Inżynierii o wydanie zezwolenia na prowadzenie robót w pasie drogowym i ustalenie powyższe opłaty oraz zezwolenia ustalającego opłatę z umieszczenie w pasie drogowym urządzeń.

6.1. Skrzyżowania z przeszkodami terenowymi i obiektami inżynierskimi

Projektowany ciepłociąg w zakresie niniejszego opracowania krzyżuje się z linią elektryczną eNN, eAWN

- 1) Prace w pobliżu kabli elektroenergetycznych prowadzić ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności.
- 2) Przy skrzyżowaniach i zbliżeniach z urządzeniami Enea Operator Sp. z O.O. zachować odległości wynikające z polskich i branżowych norm, w przypadku zmniejszenia odległości należy zastosować rury osłonowe dwudzielne (dla kabli 0,4 kV -typu Arot O 110, dla kabli 15 kV - typu Arot O 160.) na kablach elektroenergetycznych na długości co najmniej po
- 3) 0,5m w obie strony od miejsca skrzyżowania.

UWAGA: Przed rozpoczęciem zasypywania wykopów należy wykonać pomiary współrzędnych przyłącza.

7.0. Wpływ obiektu na środowisko oraz utylizacja odpadów powstałych podczas budowy

Budowa sieci i przyłączy ciepłych nie należy do inwestycji mogących pogorszyć stan środowiska. Nie przewiduje się w trakcie prowadzenia robót wytwarzania odpadów niebezpiecznych zanieczyszczających środowisko i wymagających utylizacji.

Roboty ziemne prowadzone będą z uwzględnieniem ochrony warstwy humusowej, która zostanie odtworzona w stanie nienaruszonym. Zbędne masy ziemne zostaną wykorzystane do nowego ukształtowania terenu. Trasę przyłączy ciepłych zaprojektowano w odległościach niekolidujących z istniejącym drzewostanem.

Odpady powstające podczas wykonywania prac i sposób ich zagospodarowania

lp	Rodzaje odpadów	Klasyfikacja wg Dz.U.Nr 01.112.1206	Planowane ilości w roku	Planowany sposób zagospodarowania
1	Niesegregowane zmieszane odpady komunalnych	20 03 01	0,3 m ³ /rok (jedenorazowo na czas budowy)	Odbiór na składowisko przez firmę PGK

8.0 Informacja o obszarze oddziaływania obiektu.

Obszar oddziaływania obiektu, o którym mowa w art. 34 ust. 3 ustawy – Prawo Budowlane mieści się w całości na działkach, na których został zaprojektowany tj dz.239, 472 . 10 Stargard Usytuowanie projektowanego przyłącza ciepłego nie narusza przepisów:

- odrębnych, wprowadzających związane z tym obiektem ograniczenia w zagospodarowaniu,
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12-04-2002r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002r. Nr75, poz.690 z późn. zm.),

Inwestycja nie wprowadza ograniczeń w zagospodarowaniu i zabudowie terenu znajdującego się poza granicami objętymi terenem inwestycji.

9.0. Wnioski i uwagi końcowe

- Przed rozpoczęciem robót budowlanych należy porozumieć się z dysponentami terenów, na których realizowana będzie inwestycja, a po ich zakończeniu teren uporządkować i przywrócić do stanu pierwotnego.
- Przed przystąpieniem do montażu sieci ciepłej wykonawca powinien sprawdzić: rzędne istniejącego uzbrojenia podziemnego
 - wyznaczyć w terenie miejsce składowania materiałów oraz drogi dowozu do strefy montażowej

- wyznaczyć i zabezpieczyć w terenie charakterystyczne pkt. trasy (oś wykopu, zmiany kierunku itp.)
- w rejonie ewentualnych kolizji z innym uzbrojeniem podziemnym wykopy należy wykonywać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności.
- W przypadku wystąpienia kolizji istniejącego uzbrojenia z projektowaną siecią należy zgłosić to do właściwego przedsiębiorstwa w stanie odkrytym.
- Wszelkie zmiany do niniejszego projektu należy uzgodnić z projektantem na etapie nadzoru autorskiego.
- Niezależnie od danych technicznych i wytycznych projektanta, wykonawcę obowiązują WTWiO Tom I i III, WTWiO Zeszyt 4 „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych” oraz Ustawa PRAWO BUDOWLANE.

INFORMACJA DOTYCZĄCA PLANU BIOZ	
NAZWA I ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO	Przyłącze ciepłne z rur preizolowanych 60,3+60,3/200 do działki nr 239 472 obr. 10 przy ul. Bema w Stargardzie.
INWESTOR	Przedsiębiorstwo Energetyki ciepłej Sp. z o.o. ul. Nasienna 6, 73-110 Stargard Szczeciński
PROJEKTANT/AUTOR INFORMACJI	PROJEKTOWANIE I REALIZACJI INWESTYCJI ADBUD inż. Piotr Matysik

<u>część opisowa</u>	
zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów	- przyłącze ciepłne 60,3+60,3/200 - Kolejność realizacji: wykop pod przyłącze, montaż rurociągu oraz armatury, zasypianie wykopu
Wykaz istniejących obiektów budowlanych	- sieć ciepłna DN250, budynki usługowe - infrastruktura drogowa
Elementy zagospodarowania działki, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi	o - istniejące uzbrojenie terenu: kable energetyczne, sieci telekomunikacyjne, sieci wodociągowe, kanalizacyjne i gazowe.
Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych: - skala i rodzaj zagrożeń - miejsce i czas występowania	- Skala zagrożenia mała przy stosowaniu wymaganych zabezpieczeń - Działka nr 239, 472 Obr. 10 Stargard ul. Bema 1 - czas występowania 3 kwartał 2022r
Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych	- brak robót szczególnie niebezpiecznych - przypomnienie o zasadach bezpieczeństwa pracy
Środki techniczne i organizacyjne, zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń	- strefy ochronne wokół prac montażowych, ubrania ochronne i kaski, zapewniona droga ewakuacyjna, zabezpieczenie wykopów, właściwie zaopatrzony i zorganizowany punkt pierwszej pomocy, przeszkolony pracownik w zakresie udzielania pierwszej pomocy

inż. Piotr Matysik

upr. bud. nr ZAP/0060/POOS/05

Zestawienie materiałów.

Lp	INDEX.	NR KAT.	SAP NR	Nazwa części		Ilość
1	5124	2000	20000060112641	60,3/125	Rura preizolowana 12m	1
2	120016	2090	20900060012641	2x60,3/200	Rura preizolowana 12m TWIN	12
3	20900060006641	2090	20900060006641	2x60,3/200	Rura preizolowana 6m TWIN	1
4	20079SXWP	5031	50310125000000	125	SXWP mufa D125 L=650	2
5	20083SXWP	5031	50310200000000	200	SXWP mufa D200 L=650	19
6	125SXBWP	5033	50330125000000	125	SXBWP mufa kolanowa D125	4
7	200SXBWP	5033	50330180000000	200	SXBWP mufa kolanowa D180 / 200	1
8	2814SXB	5252	52520060000123	60	Kolanko stalowe dla SXB (220mm) d 60 90°	2
9	2814SXB-D	5252	52520060010998	60	Kolanko stalowe podwójne dla SXB (220mm) d 60 90°	1
10	120166	2590	25900060090641	2x60,3/200	Kolano preizolowane poziome 90st TWIN L=1,0m	4
11	1402SXT	5251	52510060010923	60,3	Kolanko stalowe promień gięcia 45°-90°	2
12	8103	0700	07000000108103		Pianka nr 3	4
13	8105	0700	07000000108105		Pianka nr 5	4
14	8108	0700	07000000108108		Pianka nr 8	19
15	8111	0700	07000000108111		Pianka nr 11	1
16	120485n	4290	42900060003649	2x60,3/200	Zawór preizolowany TWIN	1
17	1853B	4280	42800060002000	60,3	Zawór do wcinki -BROEN	2
18	120526	3071	30710060012641	60,3- 2x60,3	Kształtka przejściowa (Y) prawa L=2,4m	1
19	120506	5800	58000200000000	200	Pierścień uszczelniający	1
20	KT 2x50	5600	56000060001060	2x60,3/200	Końcówka termokurczliwa TWIN	1
21	800291	5426	54260273005030	273,0- 60,3	Nakładka wzmacniająca	2
22	120794	1998	19980060080110	2x60,3/200	kotew łącząca rury (2szt)	2

L.P.		MATERIAŁ (SYSTEM ALARMOWY)	NR KAT.	J. M.	ILOŚĆ
1	LOGSTOR	Taśma papierowa (50 m)	6602	rol.	2
2		Łącznik zaciskowy do poj. drutu (100 szt.)	6603	kpl.	1
3		Uchwyty przewodowe (50 szt.)	6639	kpl.	2
4		Koszulka izolacyjna (50 szt.)	6712	kpl.	1
5		Drut miedziany (25 m)	6610	rol.	1
6		Lut cynowy z topnikiem	6608	rol.	1
7	LEVR	Detektor usterek LEVR typ ACN – 4N (230 V, 50 Hz) z modulem transmisji danych typ ACN4RS (RS232)	23	szt.	1
8		Puszka przyłączeniowa pojedyncza	67LV15	kpl.	2
9		Końcówka zerująca detektora	66LV73	szt.	4
10		Kabel przyłączeniowy 3 m (2 szt.)	67LV53	kpl.	1
11		Uziemienie długie (10 szt.)	67LV11	kpl.	1

Zestawienie materiałów dodatkowych:

1	Zawór do wstawiania Broen DZT DN80	2
2	Skrzynka uliczna żeliwna do zaworów preizolowanych z trzpieniem	2