

PROJEKT TECHNICZNY

INWESTYCJA	BUDOWA OSIEDLOWEJ SIECI CIEPLNEJ WRAZ Z PRZYŁĄCZAMI DO BUDYNKÓW W REJONIE ULIC NAD POTOKIEM, WOJSKA POLSKIEGO ORAZ NAD WIERZBAKIEM W POZNANIU. CZ. DZIAŁKI: 149/3,149/2,153,142/5,142/6,146,142/8; ARK. 32; OBRĘB GOŁĘCIN CZ. DZIAŁEK: 1/14,130,129,124/19,124/4,98,125,126; ARK. 39; OBRĘB GOŁĘCIN CZ. DZIAŁEK: 82/1; ARK. 41; OBRĘB GOŁĘCIN KATEGORIA OBIEKTU: XXVI
TEMAT	TECHNOLOGIA
INWESTOR	VEOLIA ENERGIA POZNAŃ S.A. UL. ENERGETYCZNA 3 61-016 POZNAŃ

PROJEKTOWAŁ	MGR INŻ. ROBERT CIEŚLIK uprawnienia budowlane nr: 283/89/Pw specjalność: instalacyjno - inżynierska	
OPRACOWAŁ	MGR INŻ. JULIA SZUDAREK	
SPRAWDZIŁ	MGR INŻ. KATARZYNA PAWLAK uprawnienia budowlane nr: WKP/0403/PWOS/17 spec. instalacyjna	

POZNAŃ, STYCZEŃ 2025 R.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. Opis techniczny	
2. Zestawienie podstawowych materiałów	
3. Rysunki	
- Projekt Zagospodarowania Terenu ark. 1	rys. nr 1a
- Projekt Zagospodarowania Terenu ark. 2	rys. nr 1b
- Profile cz. 1	rys. nr 2a
- Profile cz. 2	rys. nr 2b
- Profil przewiert sterowany	rys. nr 2c
- Schemat montażowy	rys. nr 3a
- Schemat mat piankowych	rys. nr 3b
- Schemat instalacji alarmowej	rys. nr 4
- Rzut węzła W1 Nad Potokiem 19-25	rys. nr 5a
- Rzut węzła W2 Nad Potokiem 17	rys. nr 5b
- Rzut węzła W3 Nad Potokiem 27a-d	rys. nr 5c
- Rzut węzła W4 Nad Potokiem 1-7	rys. nr 5d
- Rzut węzła W5 Nad Potokiem 9-15	rys. nr 5e
- Rzut węzła W6 Wojska Polskiego 6	rys. nr 5f
- Rzut węzła W7 Nad Wierzbakiem 35a	rys. nr 5c
- Rzut węzła W8 Wojska Polskiego 8	rys. nr 5d
- Rzut węzła W9 Nad Wierzbakiem 33	rys. nr 5e
- Rzut węzła W10 Nad Wierzbakiem 27-29b	rys. nr 5f
- Rzut węzła W11 Nad Wierzbakiem 24	rys. nr 5e
- Rzut węzła W12 Nad Wierzbakiem 21,21a	rys. nr 5f
- Studnia z zaworami preizolowanymi	rys. nr 6a
- Belka żelbetowa	rys. nr 6b
- Podpora ślizgowa montowana do ściany	rys. nr 7
- Zabezpieczenie kolizji z kablem	rys. nr 8
- Szczegół zabezpieczenia betonowej kanalizacji telefonicznej	rys. nr 9
- Wykop wąskoprzestrzenny	rys. nr 10
- Wykop szerokoprzestrzenny	rys. nr 11
- Przejście przez ścianę budynku	rys. nr 12
- Przejście przez posadzkę budynku	rys. nr 13
- Szczegół ułożenie drutów alarmowych	rys. nr 14
- Rozmieszczenie płóc dystansowych	rys. nr 15
- Protokół zgłoszenia instalacji alarmowej	rys. nr 16

OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że projekt techniczny

**BUDOWA OSIEDLOWEJ SIECI CIEPLNEJ WRAZ Z PRZYŁĄCZAMI DO BUDYNKÓW W
REJONIE ULIC NAD POTOKIEM, WOJSKA POLSKIEGO ORAZ NAD WIERZBAKIEM W
POZNANIU.**

CZ. DZIAŁEK: 149/3, 149/2, 153, 142/5, 142/6, 146, 142/8 ARK. 32 OBRĘB GOŁĘCIN

CZ. DZIAŁEK: 1/14, 130, 129, 124/19, 124/4, 98, 125, 126 ARK. 39 OBRĘB GOŁĘCIN

CZ. DZIAŁEK: 82/1 ARK. 41 OBRĘB GOŁĘCIN

wykonany został zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami oraz zasadami
wiedzy technicznej.

PROJEKTANT

SPRAWDZAJĄCY

Poznań, styczeń 2025 r.

OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania

- 1.1. Zlecenie Inwestora i umowa
- 1.2. Zaktualizowany plan sytuacyjny do celów projektowych
- 1.3. Wizja lokalna i pomiary na miejscu
- 1.4. Warunki techniczne Veolii Energii Poznań S.A.
- 1.5. Uzgodnienia z Inwestorem, właścicielami terenów oraz uzgodnienia branżowe
- 1.6. Wytyczne do projektowania
- 1.7. Uzgodnienia lokalizacyjne
- 1.8. Aktualne normy i przepisy

2. Stan istniejący

Budynki wielorodzinne oraz usługowy przy ul. Nad Wierzbakiem, Nad Potokiem oraz Wojska Polskiego zasilane są obecnie z węzła grupowego w2586 zlokalizowanego przy ul. Nad Potokiem 17a.

3. Opis projektowanego rozwiązania

Projektuje się budowę preizolowanych sieci i przyłączy ciepłych po nowych trasach z bezpośrednim wprowadzeniem do węzłów ciepłych. Wyjątek stanowią węzły W11, gdzie przyłącze doprowadzone zostanie do pomieszczenia sąsiedniego a następnie poprowadzone bezpośrednio do pomieszczenia węzła oraz W7, gdzie wydzielone zostanie pomieszczenie węzła z istniejącej suszarni.

Zmianie ulega część średnic w stosunku do istniejących.

Rurociągi sieci i przyłączy montować zgodnie z zasadą zasilania z prawej strony.

Na odcinku Z7.8 – Z7.9 wykonać przewiert sterowany horyzontalny. Wiertnicę HDD usytuować od strony budynku Nad Wierzbakiem 39 (kolano Z7.9).

Przejście przez ulicę Nad Wierzbakiem do budynku nr 24 (węzeł W11) wykonać wykopem otwartym wraz z demontażem istniejącego kanału. Przyłącze wykonać etapami, zgodnie z tymczasową organizacją ruchu, w rurach osłonowych 2xDN250mm.

Obszar od ulicy Wojska Polskiego w kierunku ulicy Nad Wierzbakiem objęty jest m.p.z.p. *SOŁACZ – część A oraz C w Poznaniu [Sda] [Sdc]*. Realizacja w obszarach KD-Z, 1KD-Z, 2KD-Z oraz 2MW zgodna z zapisami planów.

Miejscem włączenia jest sieć 2xDN150/250mm.

Lokalizacja pomieszczeń węzłów – wg planu sytuacyjnego.

Projekty węzłów ciepłych stanowią odrębne opracowanie.

Zakres demontażu:

- niskoparametrowe, unieczynniane sieci ciepłe kolidujące z projektowanymi w zakresie kanału, rurociągów i izolacji; ściany poprzeczne pozostawionych kanałów przemurować; odcinane rurociągi zaślepić denkami stalowymi
- nieczynne rurociągi w obrębie węzłów wraz z armaturą i izolacją,
- urządzenia wchodzące w skład węzła grupowego w2586,
- istniejące przyłącze kanałowe pod ulicą Nad Wierzbakiem.

Trasa prowadzona jest w pasach drogowych będących w administracji ZDM, na terenie Spółdzielni Mieszkaniowej w terenach zielonych oraz w pasach dróg wewnętrznych – w jezdniach, miejscach parkingowych oraz chodnikach.

Obszar jest objęty ochroną konserwatorską w zakresie PZT rys. 1b – Nad Wierzbakiem.

Prace wykonać w wykopach otwartych.

Sposób zagospodarowania demontowanych urządzeń węzła uzgodnić na roboczo z Veolią.

Projektuje się rurociągi preizolowane sztywne: Dn 100/200mm, Dn 80/160mm, Dn 65/140mm, Dn 50/125mm DN40/110mm, Dn32/110mm, giętkie Dz75/160mm, Dz60/142mm, Dz48/126, Dz39/126 oraz kabel ciepłowniczy przewiertowy Dz75/171mm.

Ilość przyłączy: 12

Parametry sieci i przyłączy: $p=1,6$ MPa, $t=125/70$ °C

Klasa projektu zgodnie z PN-EN 13941: A

UWAGA:

Na etapie wyboru producenta rur preizolowanych dokonać obliczeń wytrzymałościowych, w celu potwierdzenia możliwości zastosowania danej technologii, bez wprowadzania zmian w projekcie. Rozwiązanie przedstawione w niniejszym opracowaniu zostało przeliczone zgodnie z normą PN-EN 13941 + A1:2010 i spełnia jej wymagania. Przyjęte parametry obliczeniowe: dopuszczalne naprężenia = 190 MPa oraz temperatura na zasilaniu = 125°C

Odcinki sieci Z1.16-Z7.17 oraz T11-W11 montowane są w miejscach istniejących, unieczynnianych kanałów ciepłowniczych.

3.1. Rurociągi w węzłach

Sposób prowadzenia rurociągów pokazano na rysunkach.

Wszystkie użyte rurociągi muszą spełniać wymogi norm PN-EN 13480 (części 1-6) „Rurociągi metalowe” oraz PN-EN 10224 „Rury i złączki ze stali niestopowej do transportu płynów wodnych łącznie z wodą przeznaczoną do spożycia. Warunki techniczne dostawy”.

W pomieszczeniach węzłów projektuje się rurociągi ze szwem ze stali St.37,0 lub P235Gh posiadające atest 3.1B oraz znak CE o współczynniku spawania 1.

Wytwórca rur uznany przez PED 97/23/EC.

Rurociągi bez szwu stosować w pomieszczeniu przyłącza budynku Nad Wierzbakiem 24 oraz Nad Wierzbakiem 35a w suszarni.

Łączenie rur o różnych grubościach ścianek wykonać zgodnie z PN-EN 13941.

Rury po oczyszczeniu z rdzy malować dwukrotnie farbą odporną na temperaturę 200°C.

Izolację ciepłochronną wykonać zgodnie z PN-B-02421 za pomocą wełny mineralnej w osłonie z blachy w suszarni budynku przy ul. Nad Wierzbakiem 35a oraz w pomieszczeniu przyłącza przy ul. Nad Wierzbakiem 24 oraz za pomocą wełny mineralnej z powłoką aluminiową w pozostałych przypadkach.

Minimalna grubość izolacji:

DN 32mm: 40/40mm

DN 40mm: 40/40mm

Dn 50mm: 50/50mm

Dn 65mm: 70/70mm

Armatura: zawory kulowe spawane, minimalne parametry wytrzymałościowe $p=2,5\text{MPa}$, $t=150^{\circ}\text{C}$

W miejscach zaznaczonych na rzutach węzłów zamontować podpory ślizgowe.

Przejścia przez przegrody zewnętrzne: gazoszczelne.

Przejście przez ścianę węzła W7 w pomieszczeniu suszarni oraz przed węzłem W11 ognioszczelne EI 120.

3.2. Kabel ciepłowniczy

Kabel ciepłowniczy posiada wewnętrzną falistą rurę ze stali nierdzewnej. Pofałdowanie nie tylko nadaje kablowi giętkość, ale również zapewnia samoczynną kompensację jego wydłużeń termicznych. Izolację stanowi giętka, twarda pianka poliuretanowa. Zaprojektowano przewiert sterowany kablem ciepłowniczym o średnicy DN65mm (Dz75/171mm). Kabel ciepłowniczy dostarczany jest na miejsce budowy w zwoju.

3.3. Opis systemu rur giętkich

Rura giętka posiada falistą rurę przewodową z nierdzewnej stali.

Giętkość rury umożliwia łatwe dopasowanie do prawie każdych warunków trasy

Fizyczne właściwości falistej rury przewodowej pozwalają na układanie bez uwzględniania rozszerzalności termicznej. Wyposażona w przewody alarmowe kompatybilne z systemem impulsowym.

Zaprojektowano rurociąg Dn 65 mm (Dz75/162mm), Dn 50 mm (Dz60/142mm), Dn 40 (Dz48/126mm) oraz Dn 32 mm (Dz39/126mm).

3.4. Opis systemu rur preizolowanych tradycyjnych - wymagania

Rura preizolowana składa się z trzech integralnych części: rury stalowej, otaczającej ją pianki poliuretanowej oraz rury zewnętrznej wykonanej z twardego polietylenu spełniające aktualne wymogi normy PN-EN 253. Projektowane rurociągi muszą spełniać poniższe wymagania.

3.4.1. Rura stalowa

Rura stalowa ze szwem wykonana jest ze stali P235Gh. Wszystkie rury użyte do prefabrykacji i produkcji muszą być dostarczane co najmniej z certyfikatem 3.1 B wg EN 10204.

Producent zobowiązany jest do przechowywania certyfikatów.

Odcinki rur nie mogą mieć połączeń.

Średnice rur, tolerancje grubości ścianki oraz zewnętrznej średnicy i stanu powierzchni muszą spełniać wymogi aktualnej normy PN-EN 253.

3.4.2. Pianka poliuretanowa

Wymaga się, aby poliuretanowa pianka izolacyjna posiadała współczynnik $\Lambda_{50}=0,0275\text{ W/mK}$ lub lepszy (potwierdzony badaniami dla zespołu rurowego) o wymaganiach określonych w aktualnej PN-EN 253.

3.4.3. Rura zewnętrzna

Rura zewnętrzna wykonana jest z twardego polietylenu HDPE spełniającego wszystkie wymagania najnowszej normy PN-EN 253.

3.4.4 Zespół złącza

Produkt zgodny z PN-EN 489. Stosować mufy termokurczliwe z polietylenu usieciowanego radiacyjnie, z korkami wtapianymi z klejem i mastyką.

3.2.5 Zespół rurowy

Produkt posiada aprobatę techniczną na 150°C, spełnia warunki określone w aktualnej normie PN-EN 253 oraz jest odporny na naprężenia osiowe 300MPa.

3.4.6 Armatura

Armatura zgodna z normą PN-EN 488 oraz odporna na naprężenia osiowe 300MPa.

3.4.7 Kształtki

Wszystkie elementy prefabrykowane odpowiadają aktualnie obowiązującej normie PN-EN 448 i posiadają wytrzymałość na naprężenia 300 MPa.

3.4.8 Poduszki kompensacyjne

Zastosować maty kompensacyjne z pianki polietylenowej o zamkniętych porach, nie wchłaniającej wilgoci i posiadającej stałe w czasie zdolności kompensacyjne. Owinięcie powinno obejmować min. 75% obwodu rury. Nieowiniętą przestrzeń pozostawić w dolnej i górnej części rury. Owinięciu podlegają również pionowe trzpienie zaworów preizolowanych.

4. Roboty ziemne

4.1 Wykopy

Wykopy wykonywać jako wąskoprzestrzenne – szalowane lub szerokoprzestrzenne. O wyborze technologii decyduje kierownik budowy.

Prace prowadzić zgodnie z Dz.U. 2003.47.401 rozdział 10.

W rejonie zblżeń i skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem, niezależnie czy zlokalizowane jest nad czy pod projektowanym ciepłociągami, prace ziemne wykonywać ręcznie bez użycia sprzętu mechanicznego.

Rurociągi układać należy w wykopie o wymiarach zapewniających minimalny odstęp między rurami zewnętrznymi 150 mm oraz po 150 mm od powierzchni rur zewnętrznych do krawędzi bocznych wykopu/szalunków.

Bezwzględnie należy zachować powyższe wymiary w celu zapewnienia dostępu do wykonania spawania oraz montażu muf.

Na dnie wykopu wykonać podsypkę z piasku nie zawierającego gliny, ostrych kamieni i innych ciał mogących uszkodzić rurę zewnętrzną.

Rury układać należy ze spadkami zgodnie z profilem.

Po zamontowaniu rur oraz sprawdzeniu połączeń i ich szczelności należy je przysypać 10 cm warstwą piasku oraz ułożyć taśmę ostrzegawczą.

Taśmę ostrzegawczą dostarcza Inwestor.

Tereny zielone zasypać humusem.

Wykopy zabezpieczyć zgodnie z zasadami bhp (Dz.U.2003.47.401.rozdział 3).

Na czas prac przesunąć konstrukcję reklamy w rejonie Z7.8

Prace w pasie drogowym ul. Nad Wierzbakiem wykonywać minikoparką po wcześniejszym ręcznym wykonaniu przekopów próbnych.

4.2 Przewiert paraboliczny HDD

Montaż złączy przyłączeniowych zlecić serwisowi producenta kabla ciepłowniczego. Zakładana lokalizacja wiertnicy HDD pokazana została na schemacie montażowym oraz profilu przewiertu.

Odcinek od P2 do komory odbiorczej (P20) wykonać przewiertem horyzontalnym. Zakładana długość żerdzi: 2m. Odcinek od P2 w kierunku Z7.9 wykonać rurociągiem elastycznym na dł. 4,0. W punkcie P2 wygiąć rurociąg elastyczny ($R=1,5m$.) w otwartym wykopie w celu przełożenia go w miejsce docelowe i połączyć złączką w punkcie P1 z preizolacją Dn65/140mm. Odcinek od P20 w kierunku Z7.8 wykonać rurociągiem elastycznym na dł. 1,0. W punkcie P20 wygiąć rurociąg elastyczny ($R=1,5m$.) w otwartym wykopie w celu przełożenia go w miejsce docelowe i połączyć złączką w punkcie P21 z preizolacją Dn65/140mm.

Narzędzie wiertnicze składa się z dwumetrowych przewodów żerdziowych oraz głowicy wiertniczej. Założono możliwość zmian pochylenia w pionie: 3%.

Rozpylona pod dużym ciśnieniem mieszanka wodno-bentonitowa tnie i rozpuszcza przyległy grunt, utwardza i smaruje otwór wiertniczy. Specjalny kształt głowicy wiertniczej umożliwia dowolną zmianę kierunku i dokładne sterowanie procesem wiercenia.

Po przeprowadzeniu wiercenia pilotującego wymienia się głowicę wiertniczą na rozszerzającą do której doczepiony zostanie kabel ciepłowniczy.

Szczegółowy profil zawarto w dokumentacji.

Prace związane z przewiertem zlecić firmie posiadającej odpowiedni sprzęt i doświadczeni

5. Roboty instalacyjne

5.1 Łączenie rur

5.1.1 Łączenie rur preizolowanych tradycyjnych

Rury należy łączyć przez spawanie elektryczne (DN150/250mm) i gazowe.

Do spawania należy stosować materiały przeznaczone do stali P235Gh.

Po wykonaniu robót spawalniczych należy dokonać sprawdzenia ich jakości poprzez wykonanie próby radiograficznej wszystkich spawów w gruncie oraz wykonanie próby hydraulicznej na zimno na ciśnienie $p_{pr}=2,4MPa$ lub $p=1,5p_{rob}$. Dopuszcza się wykonanie próby za pomocą sprężonego powietrza zgodnie z PN-EN 13941.

Badania spawów przeprowadzić zgodnie PN-EN13941 oraz PN-EN 489.

Po wykonaniu pozytywnej próby szczelności rur, można przystąpić do zakładania muf zgodnie z wymogami producenta.

Zastosować mufy termokurczliwe usieciowane radiacyjnie z klejem i masą butylową z korkami zgrzewanymi. Zastosowane mufy muszą posiadać świadectwo typu zgodnie z wymogami aktualnej normy PN-EN 489. Mufy poddać próbie ciśnienia na nadciśnienie 0,02 MPa zgodnie z PN-EN 13941.

5.1.2 Łączenie rur preizolowanych tradycyjnych z systemem rur giętkich oraz kablem ciepłowniczym

Połączenia należy wykonać za pomocą systemowych złączek i muf producenta rur giętkich.

Połączenia opisane w rozdziale 5.1.2 może wykonywać serwis producenta lub osoba posiadająca odpowiedni certyfikat.

5.1.3 Montaż rurociągów giętkich.

Rurociągi dostarczone zostaną w zwojach. Po rozwinięciu przewody układać bezpośrednio w wykopie. Odgałęzienia z rur giętkich za pomocą tradycyjnych rur i trójników preizolowanych.

Odgałęzienie do budynku nr 24 montować etapami, zgodnie z tymczasową organizacją ruchu, w układanych sukcesywnie rurach osłonowych.

5.2. Zawory odcinające, odwodnienia, odpowietrzenia

Lokalizację zaworów określono na rysunkach.

Studnie wykonać według rysunku szczegółowego. Włazy żeliwne klasy D400.

5.3. Instalacja alarmowa

5.3.1 Rurociągi tradycyjne preizolowane

Rury preizolowane zaopatrzone są w dwa przewody alarmowe zatopione w piance poliuretanowej: miedziany i ocynowany o przekroju $1,5\text{mm}^2$, które umożliwiają ciągły nadzór nad rurociągiem.

Rury w czasie montażu układać tak, aby druty alarmowe znalazły się naprzeciw siebie w pozycji zgodnej z aktualnymi wytycznymi do projektowania Veolii Energii Poznań S.A. (rysunki w załączeniu). Patrząc od strony zasilania przewód ocynowany powinien być po prawej stronie.

Przewody należy łączyć za pomocą złączek, a następnie lutować wg schematu instalacji. Druty umieścić na podtrzymkach. Całość umocować do rury przy pomocy taśmy papierowej.

Odgałęzienia prefabrykowane T1, T4 wykonać w wersji z 4 drutami.

5.3.2 Rurociągi giętkie preizolowane

Zastosowany system musi być wyposażony w minimum 2 przewody alarmowe kompatybilne z systemem impulsowym. Długości ich mogą odbiegać od długości samej rury.

Fakt ten uwzględnić w dokumentacji powykonawczej dokonując, po wykonaniu każdego z odcinków rur giętych oraz przewiertu, lecz przed dalszym podłączeniem, pomiaru za pomocą reflektometru rzeczywistej długości przewodów instalacji.

5.3.3 Odbiór instalacji

Należy dokonać zgłoszenia instalacji alarmowej projektowanej sieci do odbioru końcowego. Wzór protokołu zgłoszenia zamieszczono na końcu dokumentacji.

Warunki zgłoszenia instalacji alarmowej do odbioru:

- dołączona do zgłoszenia kopia dokumentacji powykonawczej,
- wszystkie mufy powinny być zamknięte i zapiankowane (z wyjątkiem miejsca połączenia z istniejącą siecią preizolowaną),
- przewody alarmowe powinny być połączone w sposób umożliwiający pomiar pętli,
- minimalne parametry rezystancji izolacji wynoszą $10\text{M}\Omega$ na 1km sieci przy przewodach alarmowych połączonych w pętli.

5.4. Kompensacja wydłużeń

W miejscach pokazanych na schemacie montażowym montować maty kompensacyjne. Sposób ułożenia/owinięcia zależy od wybranego producenta, jednakże owinięcie powinno obejmować min. 75% obwodu rury.

5.5. Kolizje i skrzyżowania z uzbrojeniem

Występują kolizje:

- z krzyżującymi się, docelowo unieczynnianymi ciepłociągami kanałowymi.

Nie można wykluczyć istniejącego uzbrojenia niezaznaczonego na planie sytuacyjnym.

5.6. Prace odtworzeniowe

Zgodnie z oddzielną dokumentacją.

5.7. Tymczasowa organizacja ruchu

Zgodnie z odrębnym opracowaniem.

5.8. Zieleń

Dla niniejszej inwestycji została opracowana *Inwentaryzacja dendrologiczna z projektem gospodarki drzewostanem i projektem zieleni*.

W oparciu o nią dokonać wycinki, zabezpieczenia drzew i krzewów oraz nowe nasadzenia.

6. Płukanie ciepłociągów preizolowanych

W czasie montażu zwrócić uwagę na czystość wnętrza rur. Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu na ostatni rurociąg nałożyć korki zaporowe.

W przypadku przedostania się zanieczyszczeń należy dodatkowo wykonać płukanie wnętrza rur.

Płukanie wykonać odcinkami mieszanką wodno-powietrzną oddzielnie dla każdej z rur.

W czasie otwierania zaworów spustowych w miejscu wypływu strumienia wody nie mogą znajdować się żadne osoby. Strumień skierować w miejsce poza strefą przebywania ludzi.

Płukanie prowadzić tak długo, aż zawartość zawiesiny nie będzie przekraczać $5,0 \text{ mg/dm}^3$.

7. Wytyczne eksploatacyjne

Dokonywać okresowej kontroli sygnalizacji alarmowej. W przypadku wskazania stanu awaryjnego dokonać lokalizacji uszkodzenia za pomocą reflektometru.

8. Uwagi końcowe

1 Całość robót związanych z realizacją sieci preizolowanych wykonać ściśle wg projektu technicznego, warunków dostawy producenta rur. Wszystkie zmiany wymagają pisemnej zgody projektanta.

2 Przewodów alarmowych nie wolno, o ile rury nie są pod przykryciem, podłączać podczas wilgotnej pogody. Połączenia mufowe muszą być zamontowane i zaizolowane natychmiast po podłączeniu instalacji alarmowej.

3 Po zmontowaniu sieci należy wykonać pomiar geodezyjny z naniesieniem poszczególnych złączy i załamień.

4 Prace prowadzić zgodnie z zasadami bhp i p.poż.

5 Projekt rozpatrywać wspólnie z załączonymi uzgodnieniami właścicieli terenów, Veolii Energii Poznań S.A., z protokołem z narady koordynacyjnej, a także decyzją lokalizacyjną. Realizację sieci prowadzić zgodnie z warunkami technicznymi, pod nadzorem Veolii Energii Poznań S.A.

6 Nie wyklucza się występowania istniejącego uzbrojenia podziemnego niezaznaczonego na planie sytuacyjnym.

7 Pracownicy wykonujący połączenia mufowe muszą posiadać imienne przeszkolenie w zakresie montażu.

8 O terminie rozpoczęcia prac powiadomić właścicieli terenów oraz podziemnego uzbrojenia.

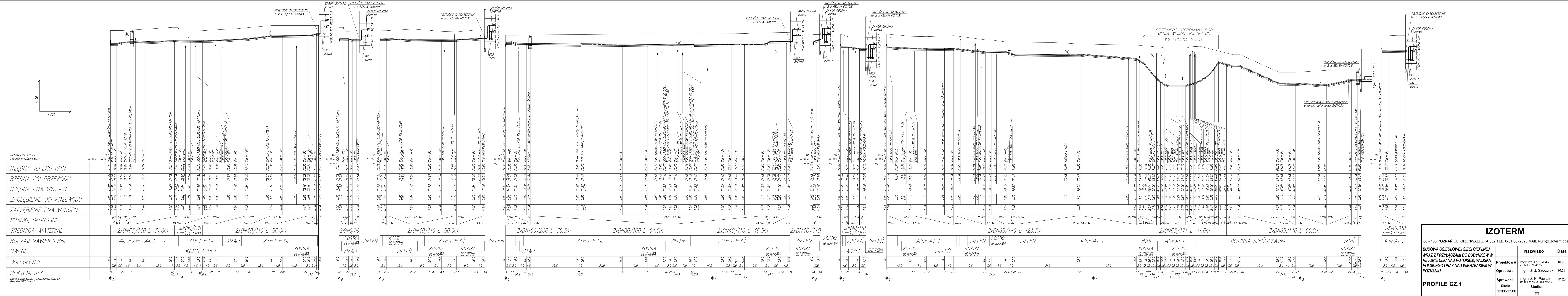
9 Prace realizowane są w strefie ochrony konserwatorskiej – ulica Nad Wierzbakiem.

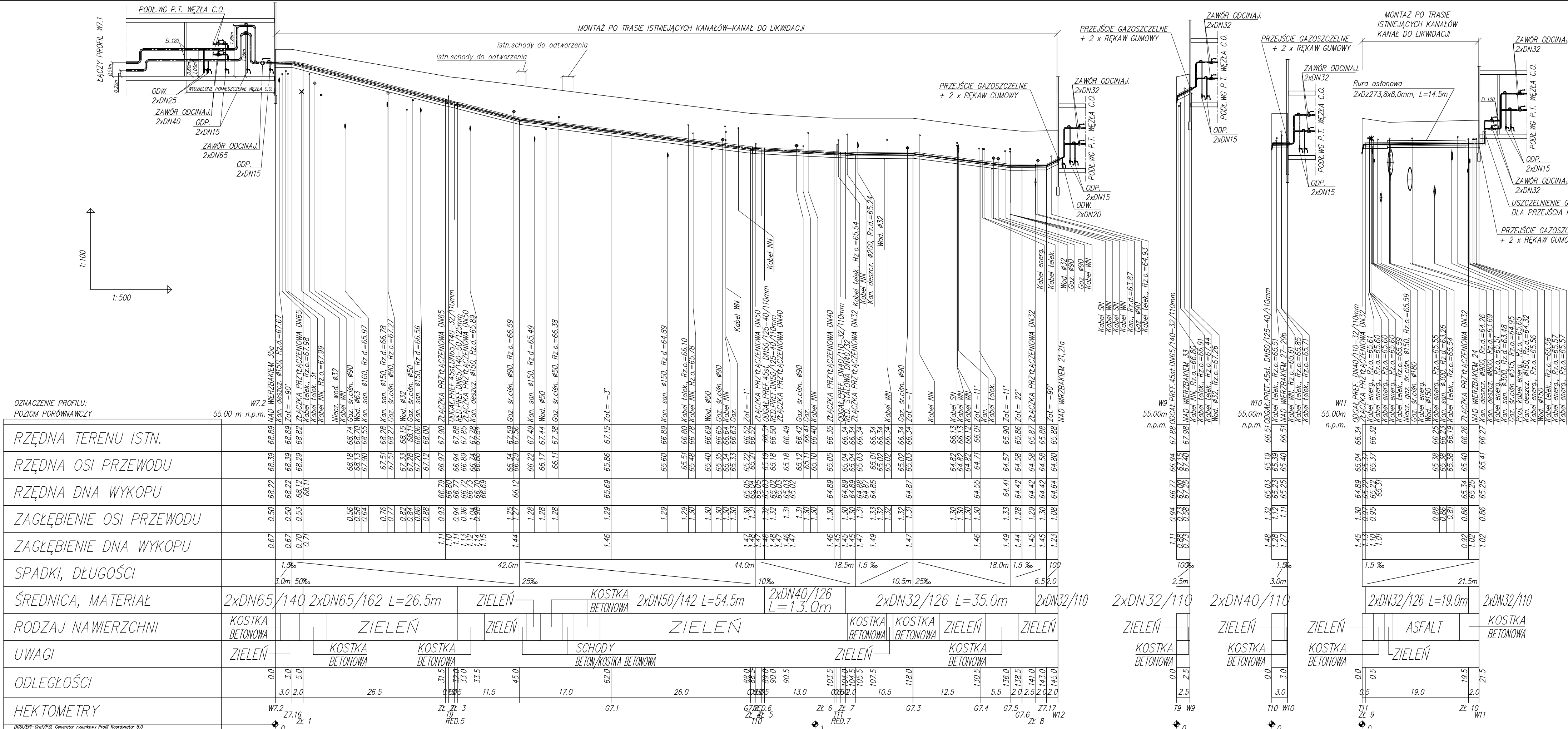
10. Odpady zutylizować zgodnie z obowiązującymi przepisami

11 Piaskownicę (Z 7.15) przenieść poza obrys sieci cieplnej

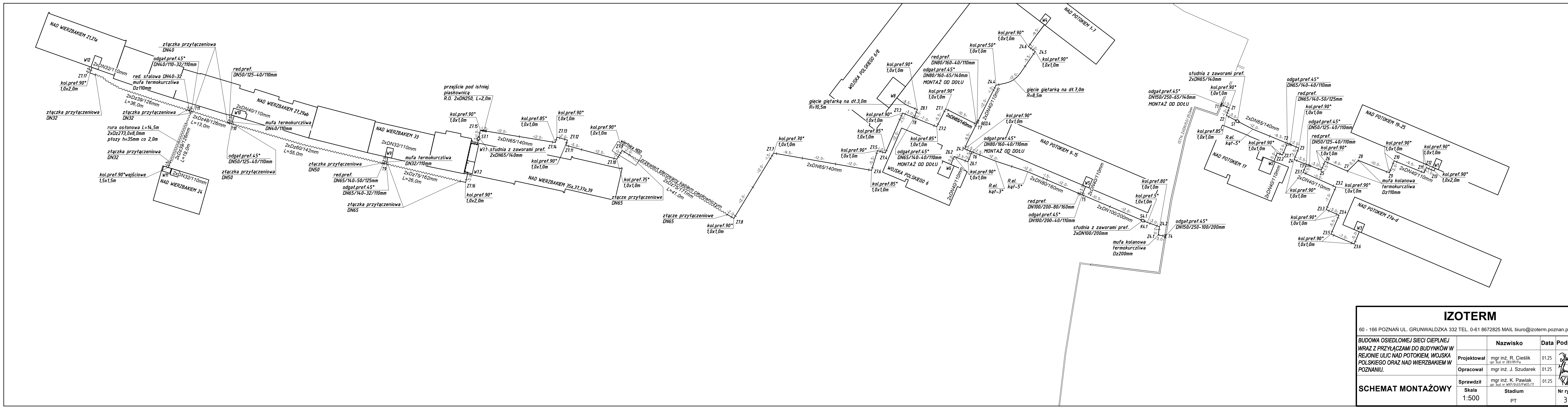
mgr inż. Robert Cieślik







IZOTERM				
60 - 166 POZNAŃ UL. GRUNWALDZKA 332 TEL. 0-61 8672825 MAIL biuro@izoterm.poznan.pl				
BUDOWA OSIEDLOWEJ SIECI CIEPLNEJ WRAZ Z PRZYŁĄCZAMI DO BUDYNKÓW W REJONIE ULIC NAD POTOKIEM, WOJSKA POLSKIEGO ORAZ NAD WIERZBAKIEM W POZNANIU.				
Projektował	mgr inż. R. Cieślak upr. bud. nr 283/89/Pw	Nazwisko	01.25	Podpis
Opracował	mgr inż. J. Szudarek	01.25		
Sprawdził	mgr inż. K. Pawlak upr. bud. nr WKP/0403/PWOS/17	01.25		
Skala	1:100/1:500	Stadium	PT	Nr rys. 2b

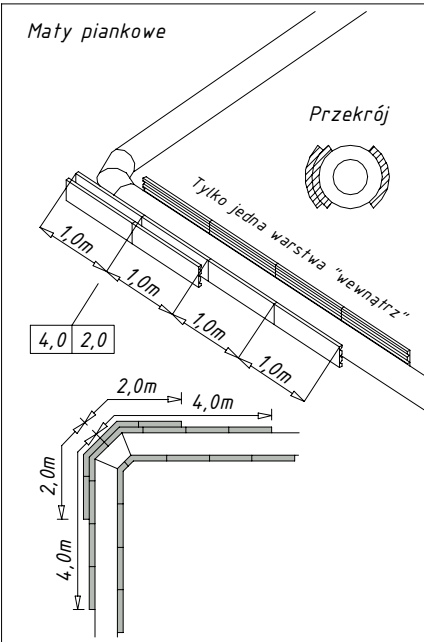
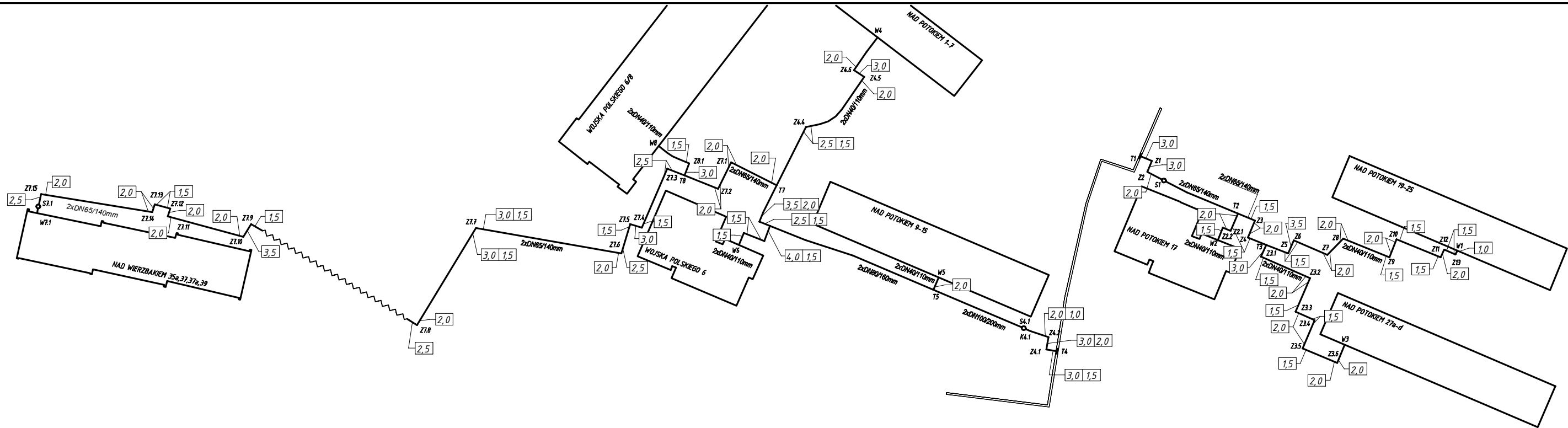


IZOTERM

60 - 166 POZNAŃ UL. GRUNWALDZKA 332 TEL. 0-61 8672825 MAIL biuro@izoterm.poznan.pl

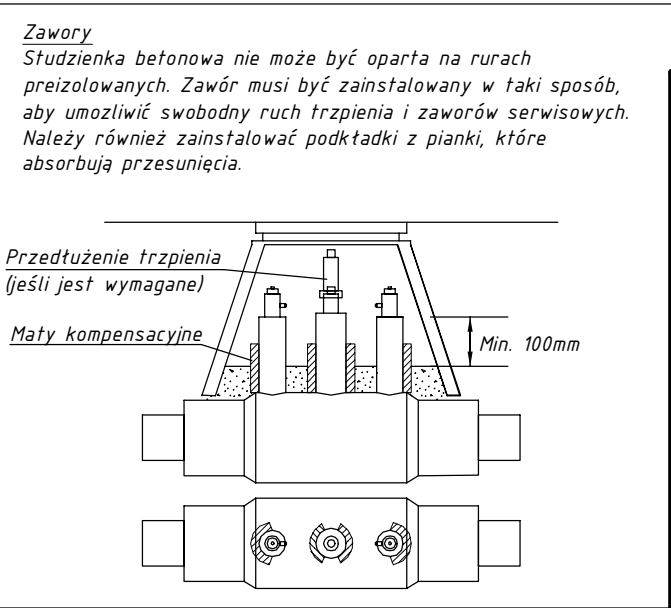
	Nazwisko	Data	Podpis
Projektował	mgr inż. R. Cieślak upr. bud. nr 283/89/Pw	01.25	
Opracował	mgr inż. J. Szudarek	01.25	

Sprawdził	mgr inż. K. Pawlak upr. bud. nr WKP/0433/PWOS/17	01.25	
Skala 1:500	Stadium PT	Nr rys. 3	



Uwaga:
Maty piankowe o grubości 40 mm
układać w następującej konfiguracji:

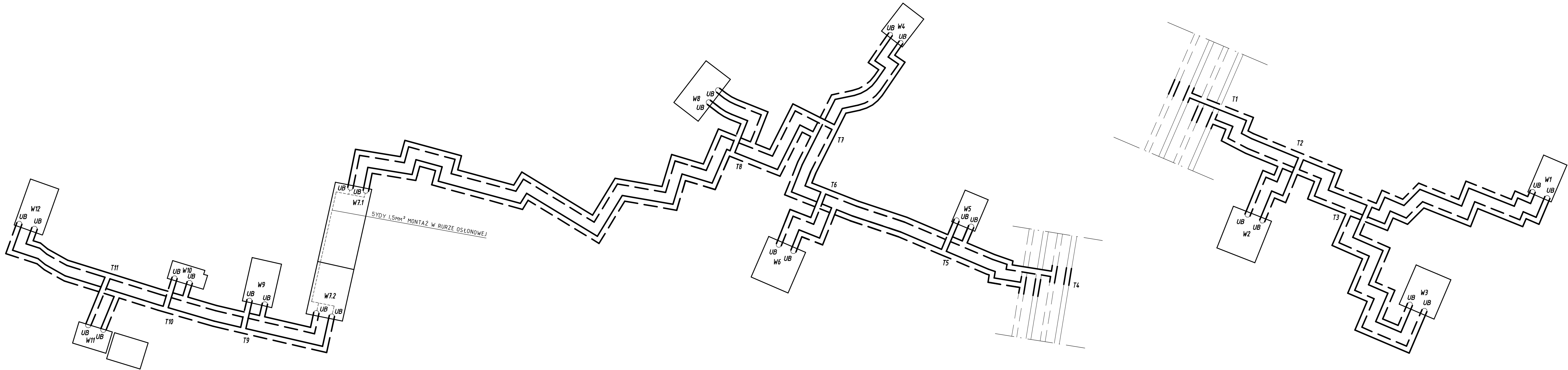
- Dz 200-110 mm - 1x 1000x500x40



IZOTERM

60 - 166 POZNAŃ UL. GRUNWALDZKA 332 TEL. 0-61 8672825 MAIL biuro@izoterm.poznan.pl

BUDOWA OSIEDLOWEJ SIECI CIEPLNEJ WRAZ Z PRZYŁĄCZAMI DO BUDYNKÓW W REJONIE ULIC NAD POTOKIEM ORAZ NAD WIERZBAKIEM W POZNANIU.		Nazwisko	Data	Podpis
	Projektował	mgr inż. R. Cieślik upr. bud. nr 283/89/Pw	01.25	
	Opracował	mgr inż. J. Szudarek	01.25	
SCHEMAT MAT PIANKOWYCH	Sprawdził	mgr inż. K. Pawlak upr. bud. nr WKP/0403/PWOS/17	01.25	
	Skala	Stadium PT		Nr rys. 3A



PRZEWÓD OCYNOWANY
PRZEWÓD CZYSTY MIEDZIANY

PRZEWÓD OCYNOWANY
PRZEWÓD CZYSTY MIEDZIANY

PROJ. RUROCIĄGI CIEPLNE

PROJ. RUROCIĄGI CIEPLNE

UWAGA:

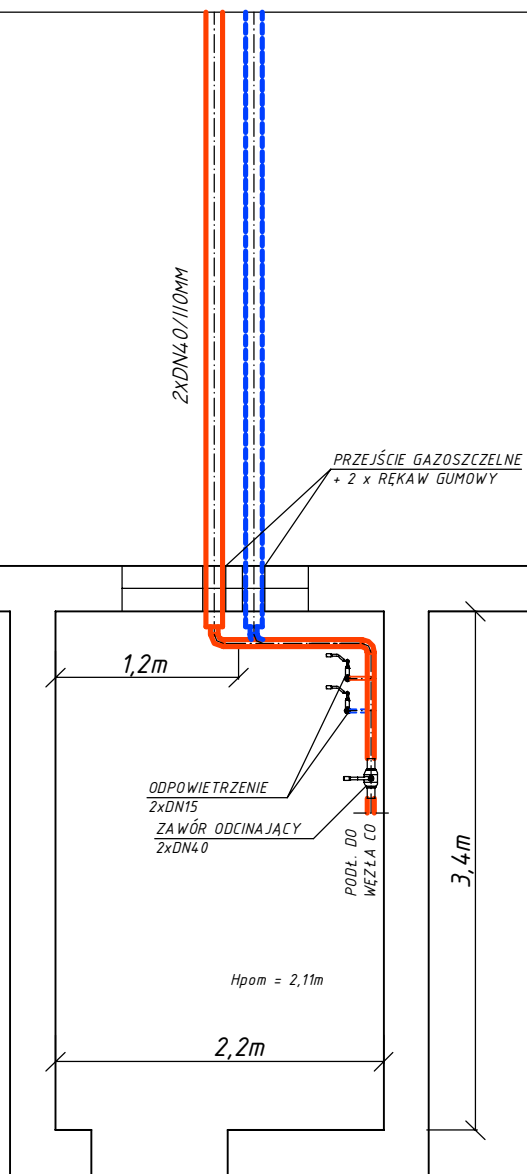
SPOSÓB WŁĄCZENIA W ISTNIEJĄCĄ INSTALACJĘ ALARMOWĄ UZGODNIĆ NA ETAPIE REALIZACJI Z VEOLIA ENERGIA S.A.

POTWIERDZIĆ ZAŁOŻONE KIERUNKI PRZEPŁYWU W SIECI 2xDN150/250mm.

IZOTERM

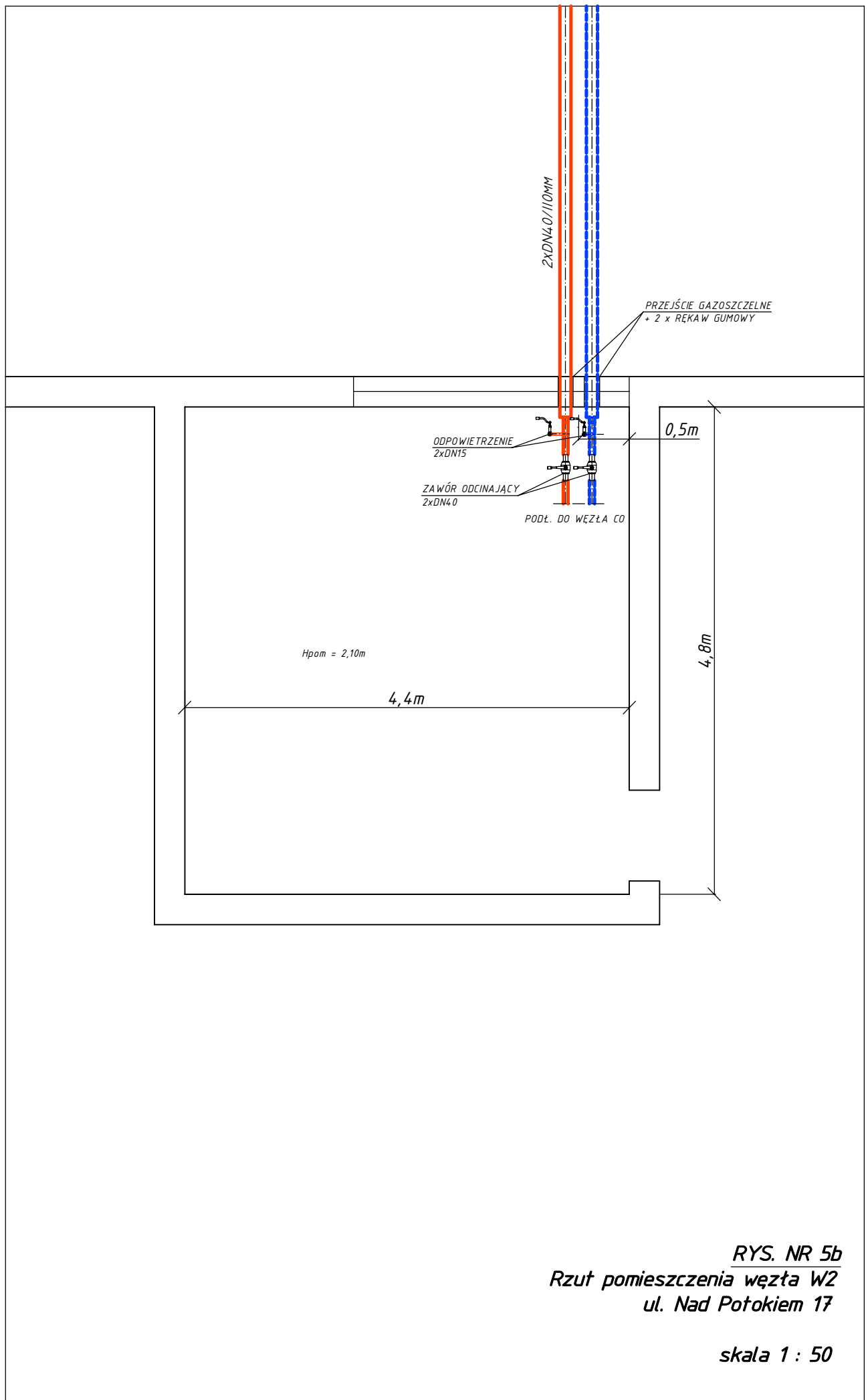
60 - 166 POZNAŃ UL. GRUNWALDZKA 332 TEL. 0-61 8672825 MAIL biuro@izoterm.poznan.pl

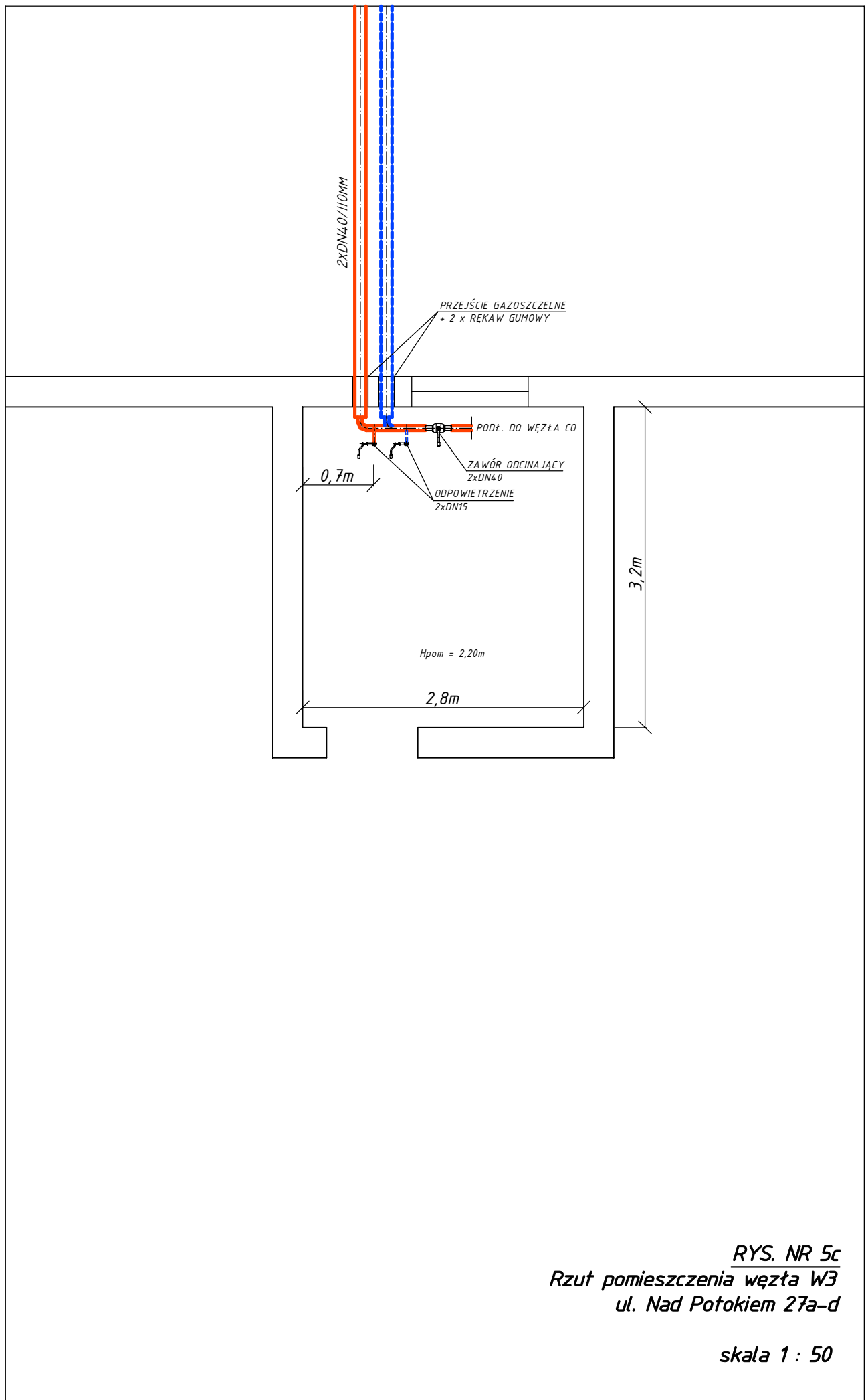
BUDOWA OSIEDLWEJ SIECI CIEPLNEJ WRAZ Z PRZYŁĄCZAMI DO BUDYNKÓW W REJONIE ULIC NAD POTOKIEM, WOJSKA POLSKIEGO ORAZ NAD WIERZBAKIEM W POZNANIU.		Nazwisko	Data	Podpis
	Projektował	mgr inż. R. Cieślik upr. bud. nr 283/89/Pw	01.25	
	Opracował	mgr inż. J. Szudarek	01.25	
	Sprawdził	mgr inż. K. Pawlak upr. bud. nr WKP/0403/PWOS/17	01.25	
SCHEMAT INSTALACJI ALARMOWEJ	Skala	Stadium	Nr rys.	
		PT	4	



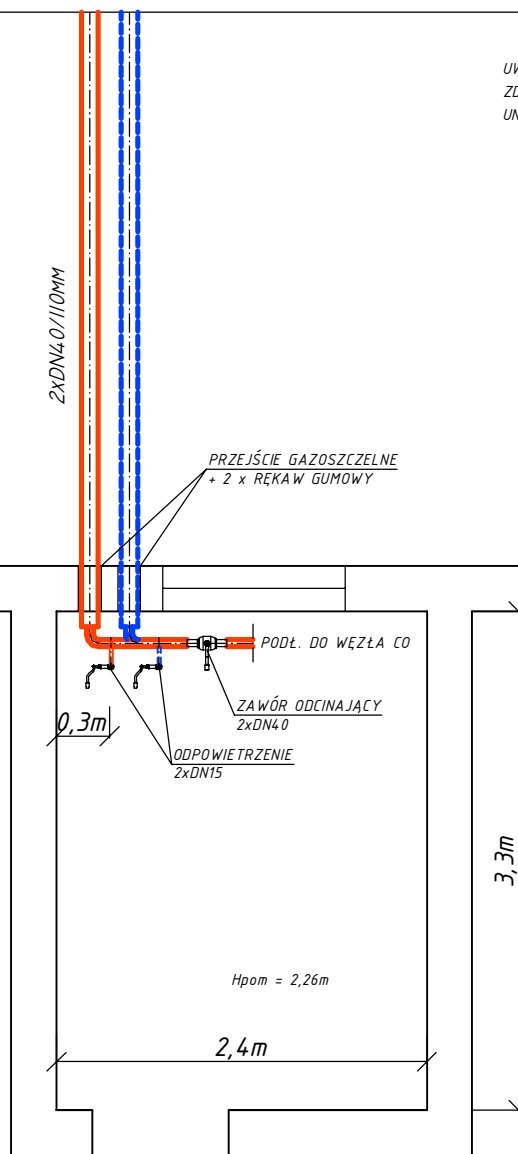
RYS. NR 5a
Rzut pomieszczenia węzła W1
ul. Nad Potokiem 19-25

skala 1 : 50



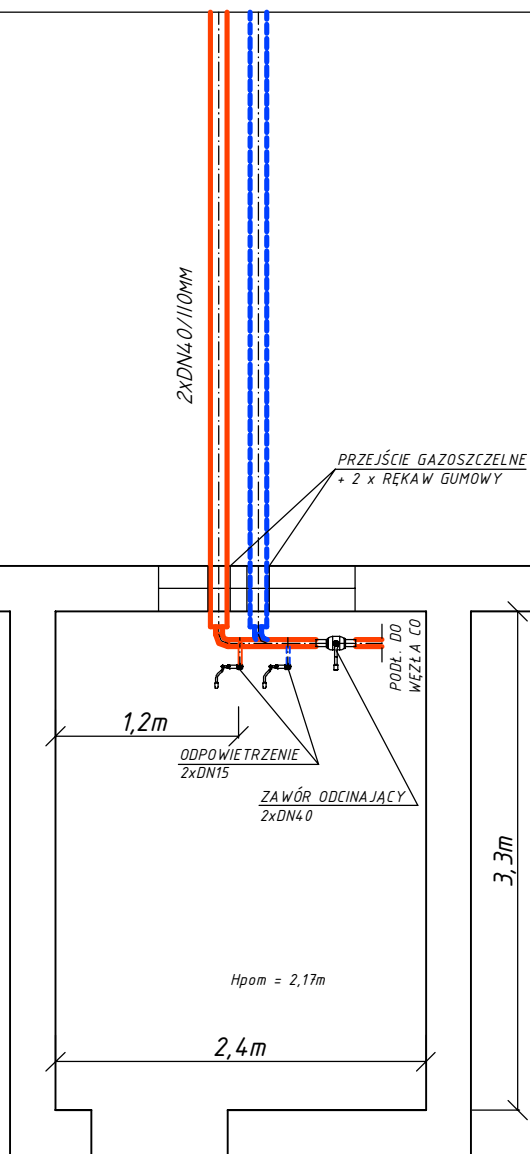


UWAGA:
ZDEMONTOWAĆ ISTNIEJĄCY GRZEJNIK ŻEBROWY ORAZ
UNIECZYNNIOWĄ SIĘĆ TRANZYTOWĄ



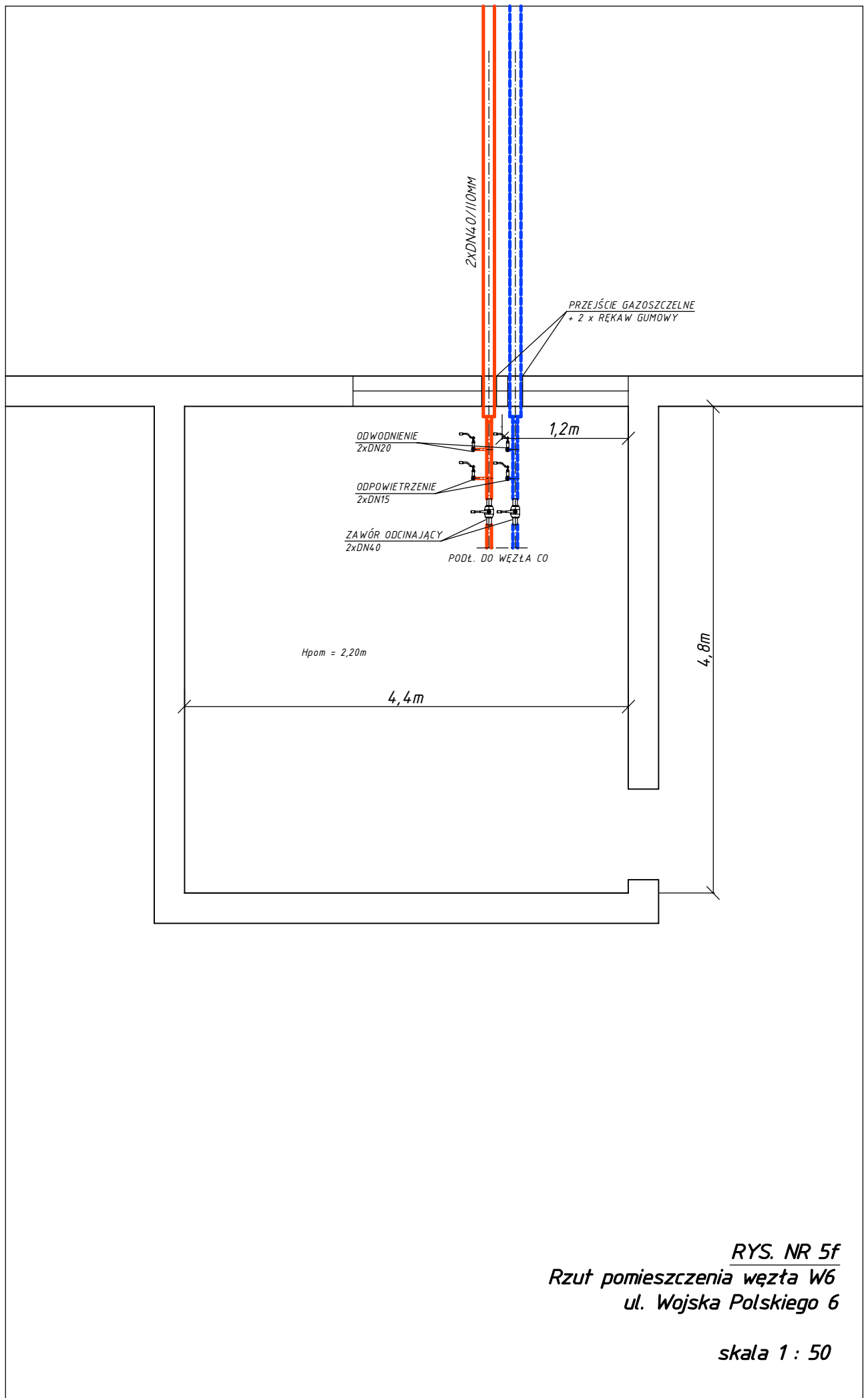
RYS. NR 5d
Rzut pomieszczenia węzła W4
ul. Nad Potokiem 1-7

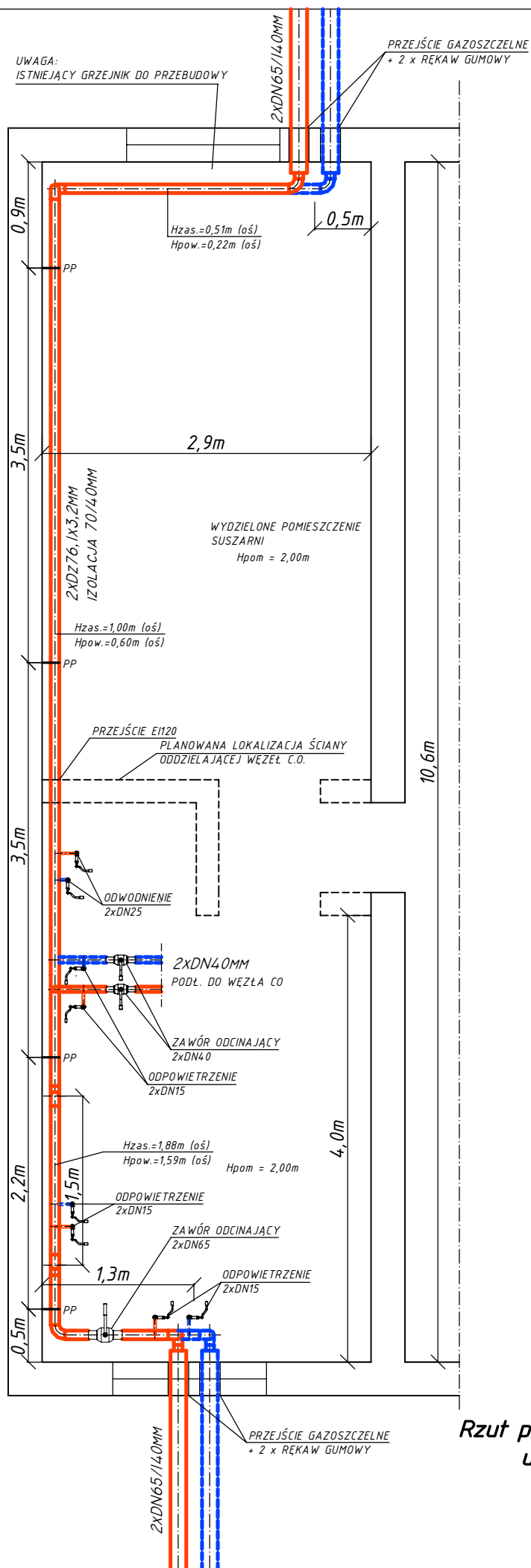
skala 1 : 50



RYS. NR 5e
Rzut pomieszczenia węzła W5
ul. Nad Potokiem 9-15

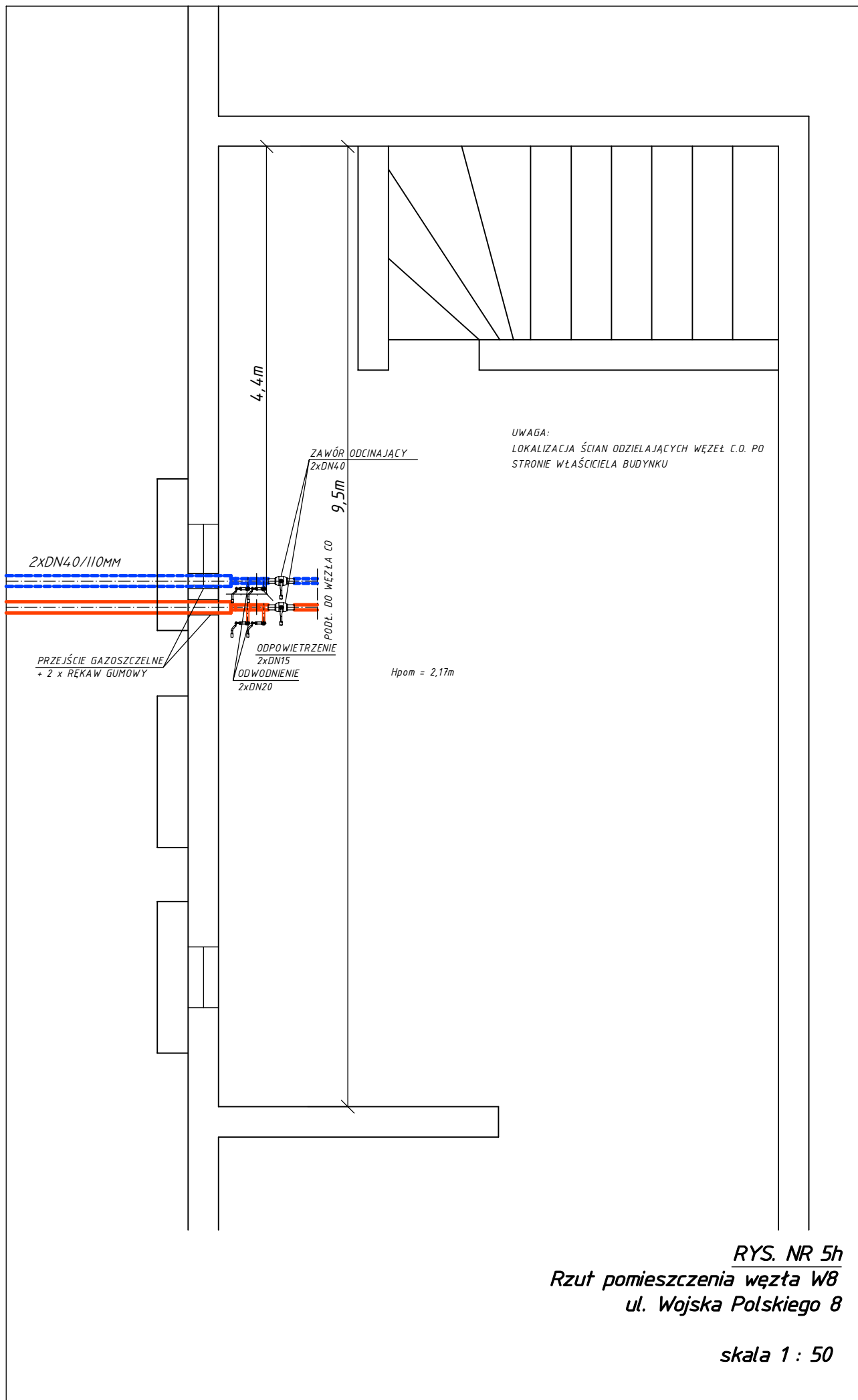
skala 1 : 50





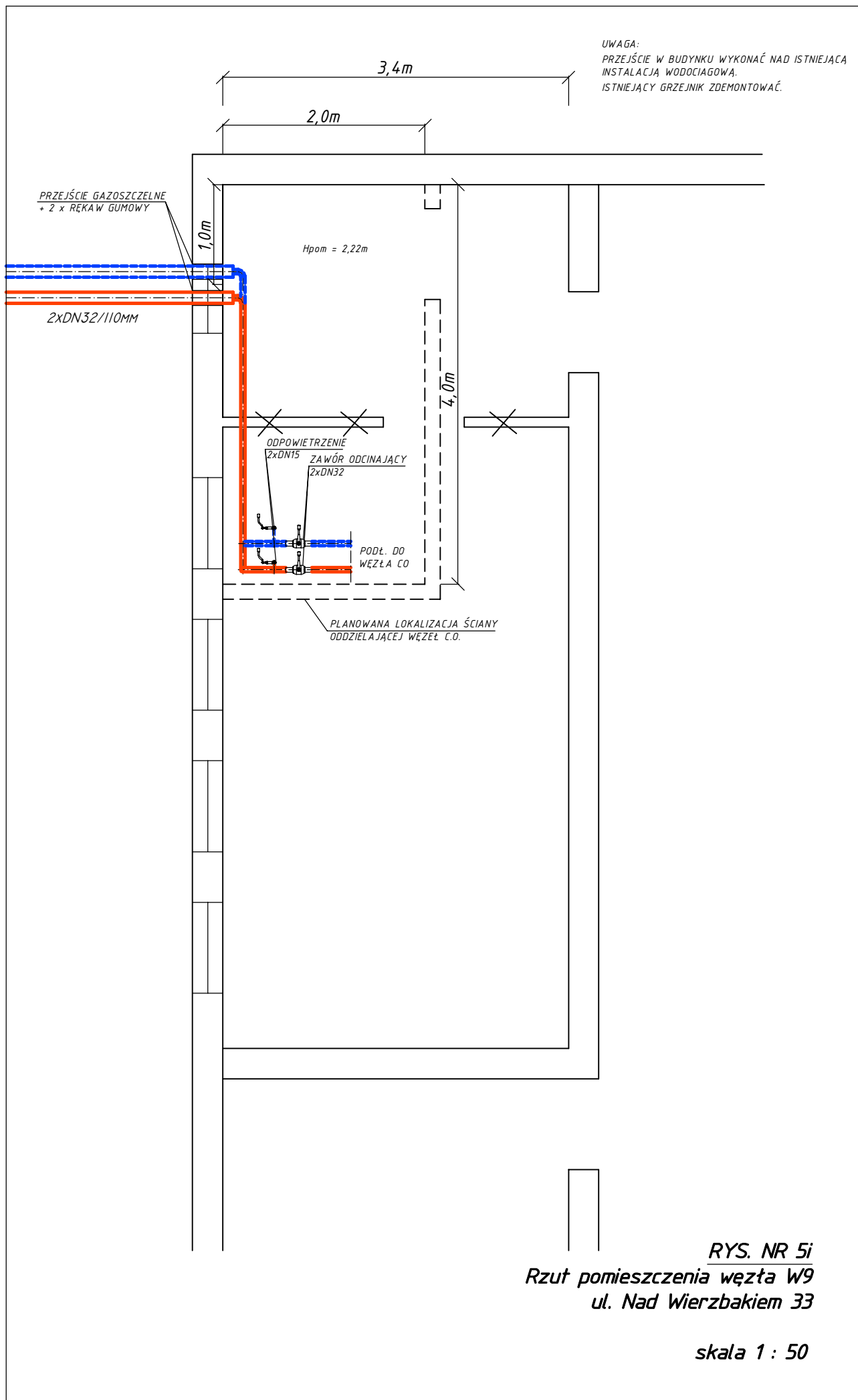
RYS. NR 5g
Rzut pomieszczenia węzła W7
ul. Nad Wierzbakiem 35a

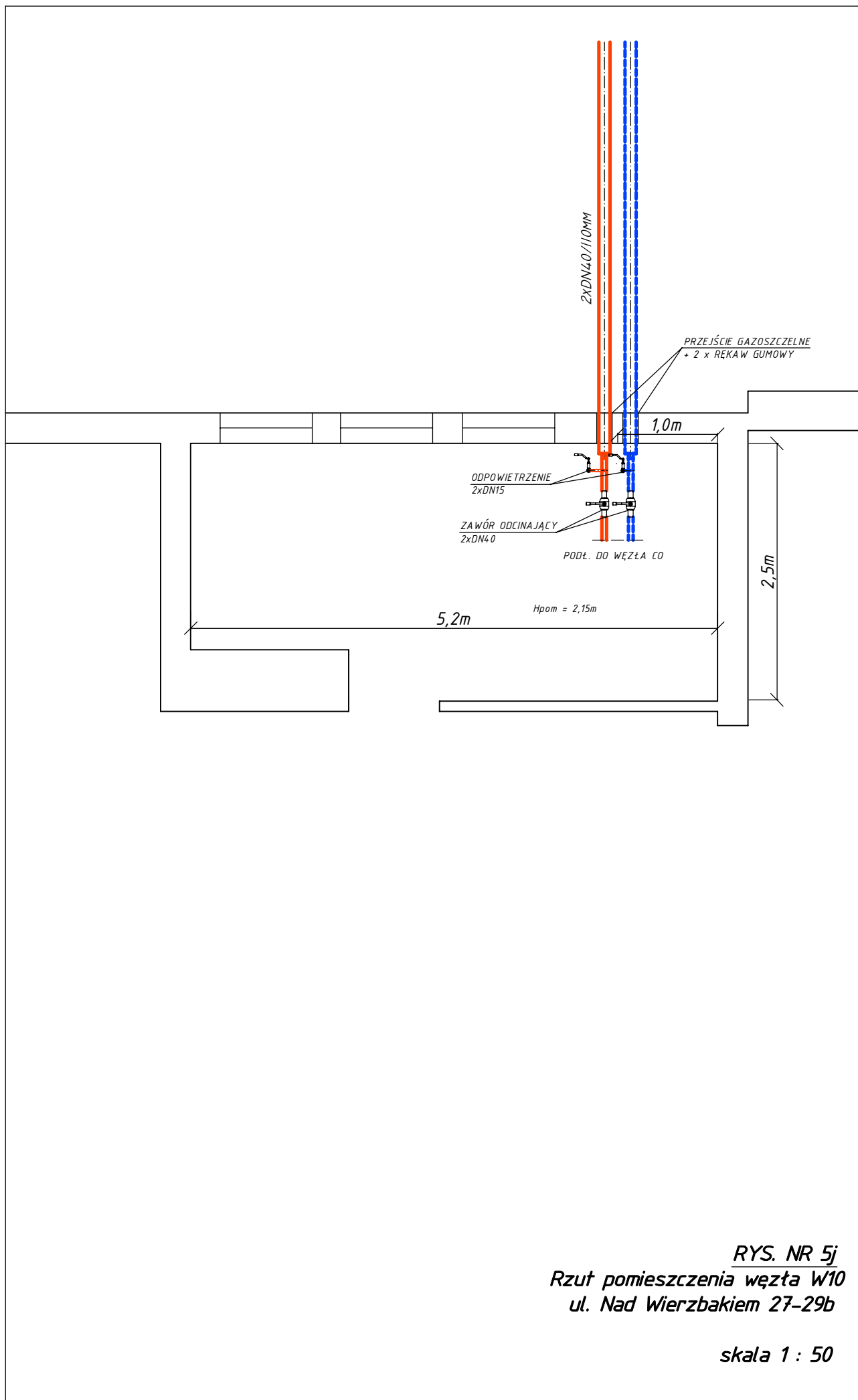
skala 1 : 50

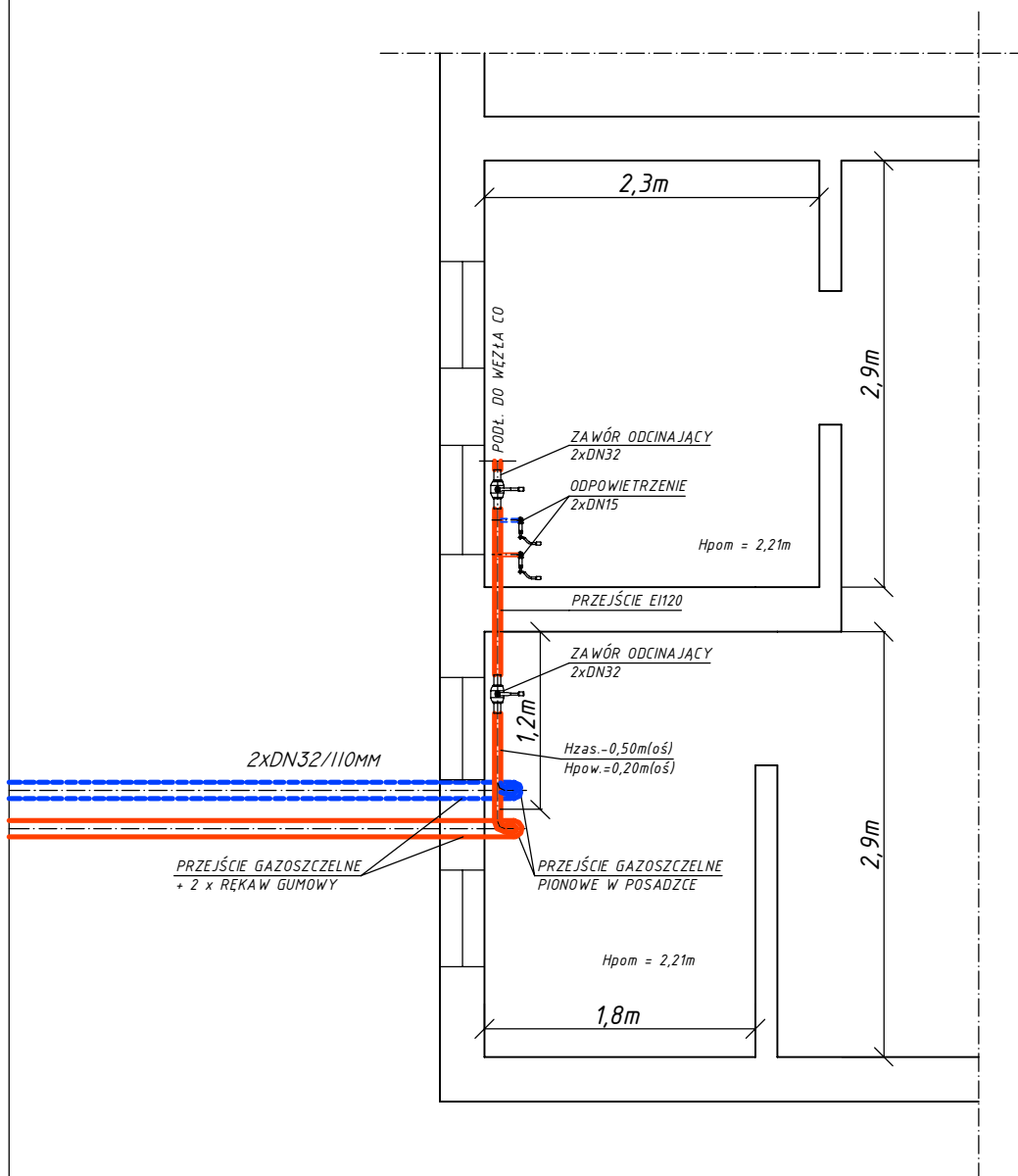


RYS. NR 5h
Rzut pomieszczenia węzła W8
ul. Wojska Polskiego 8

skala 1 : 50

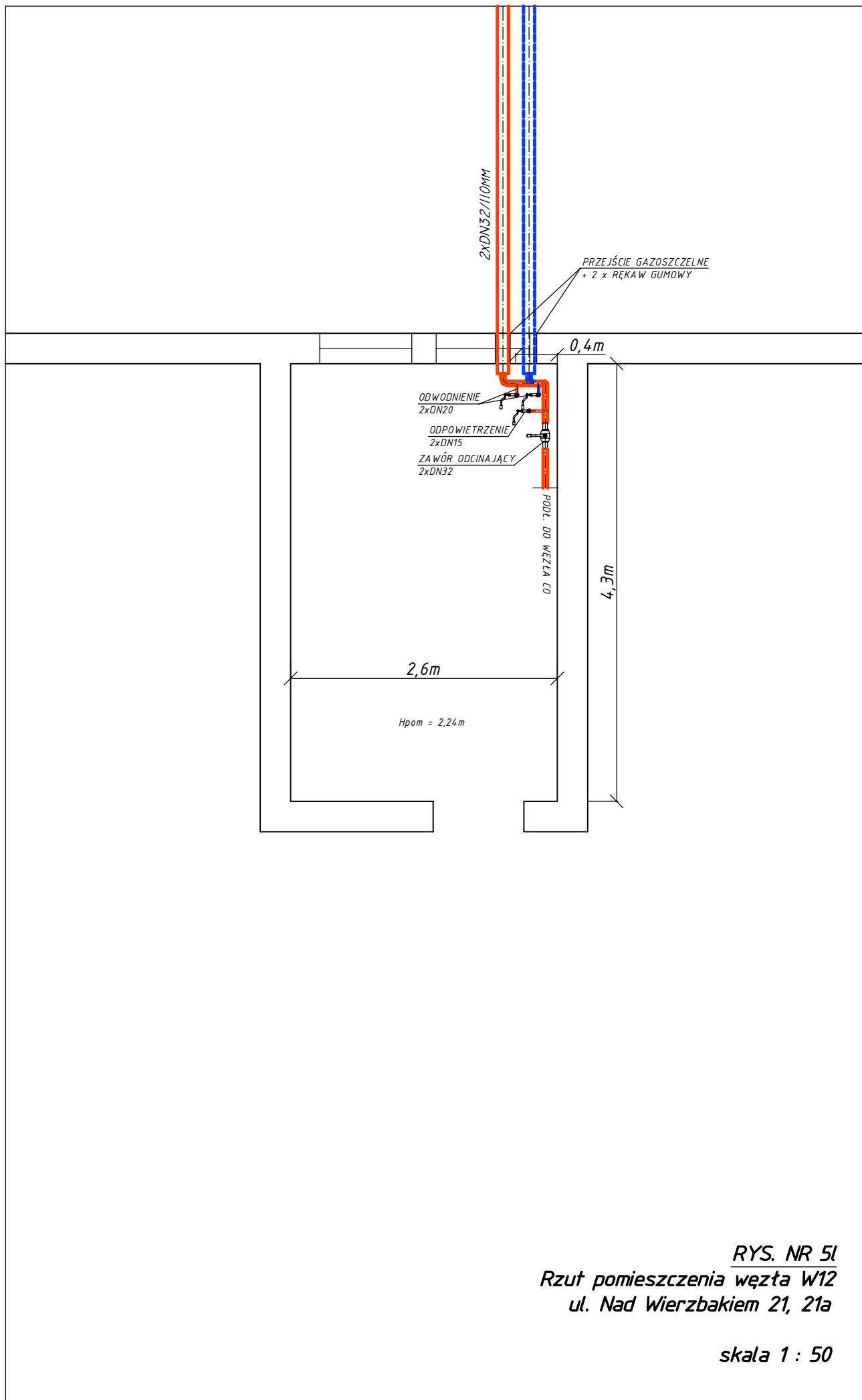


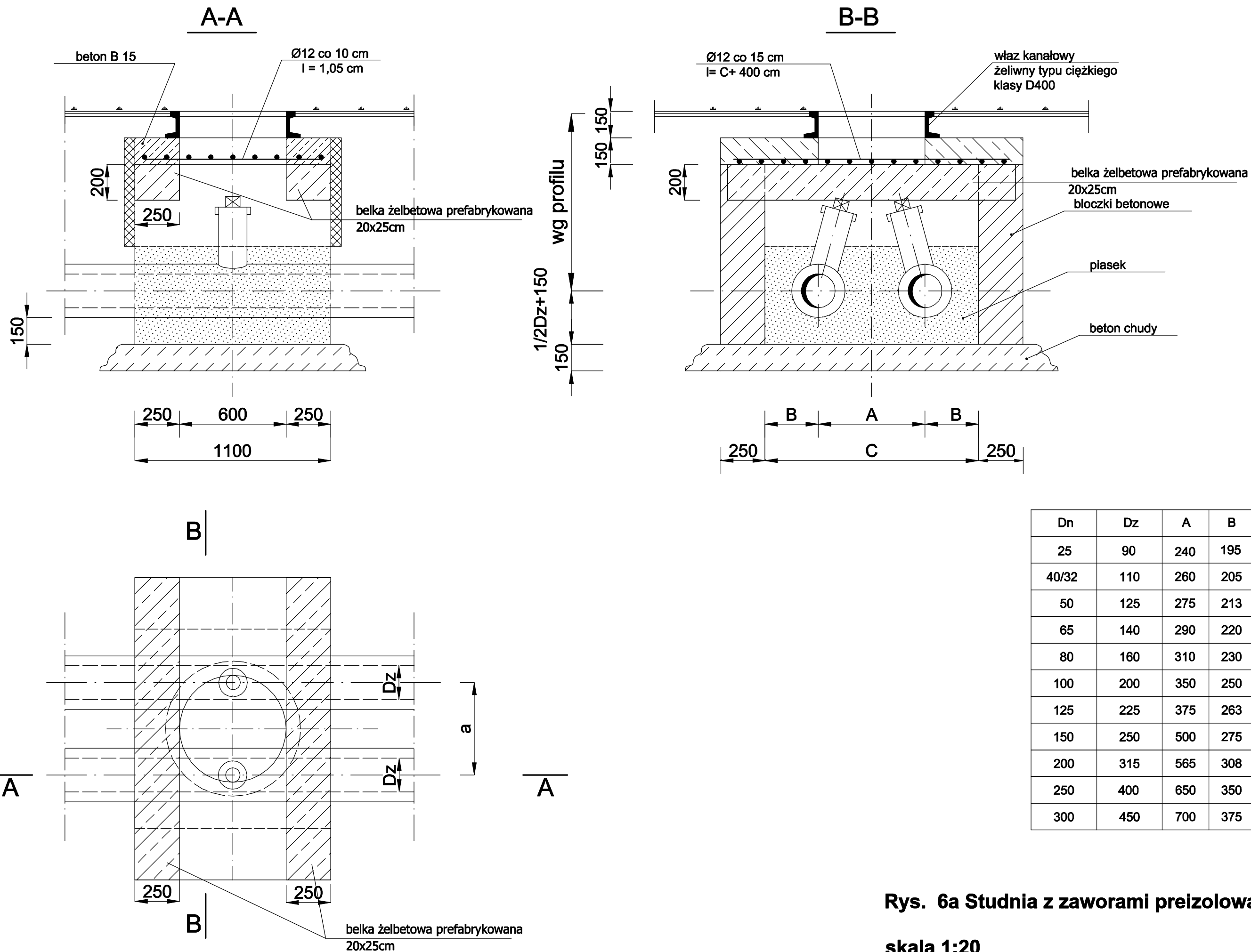




RYS. NR 5k
Rzut pomieszczenia węzła W11
ul. Nad Wierzbakiem 24

skala 1 : 50

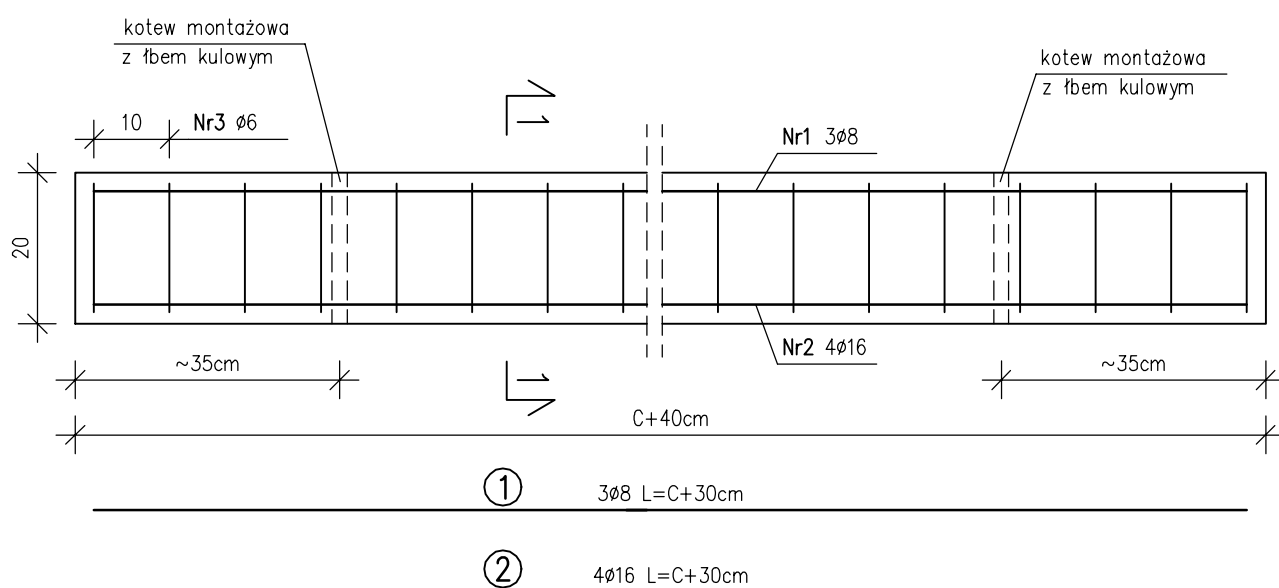




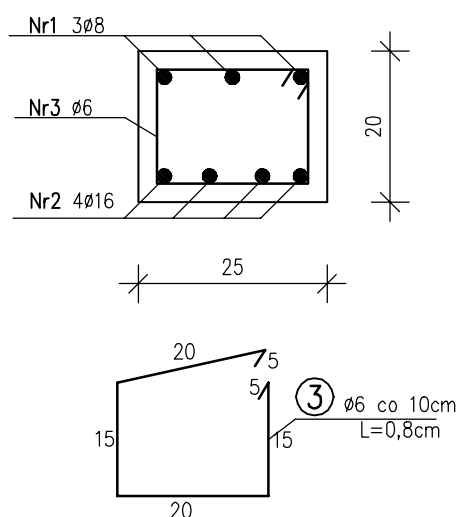
Dn	Dz	A	B	C
25	90	240	195	630
40/32	110	260	205	670
50	125	275	213	700
65	140	290	220	730
80	160	310	230	820
100	200	350	250	850
125	225	375	263	900
150	250	500	275	1050
200	315	565	308	1181
250	400	650	350	1350
300	450	700	375	1450

Rys. 6a Studnia z zaworami preizolowanymi
skala 1:20

Belka żelbetowa pref. 20x25cm



Przekrój 1-1



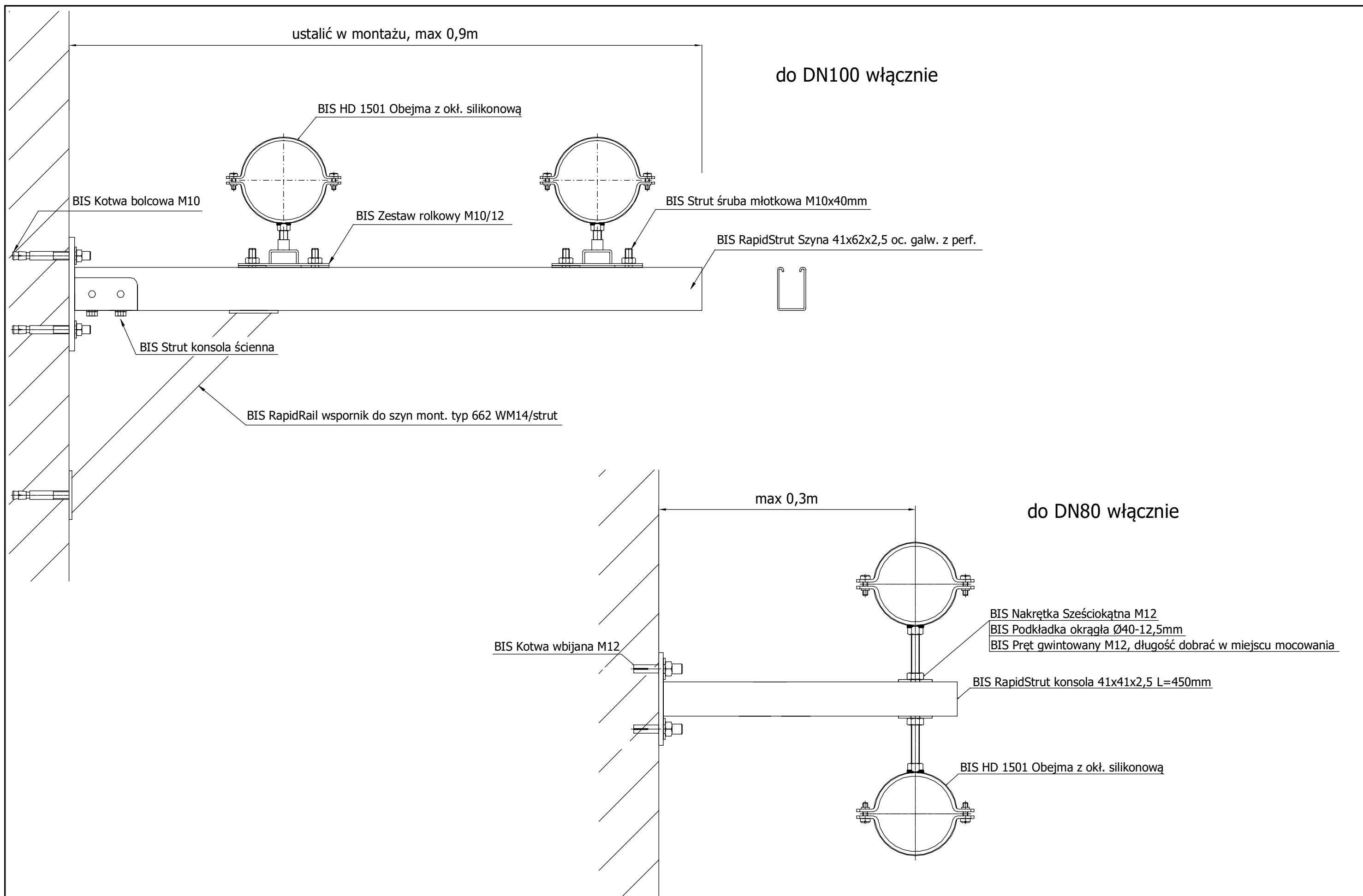
C [cm]	Dł Nr1 [cm]	Dł Nr2 [cm]	Ilość Nr3
76	106	106	11
80	110	110	12
83	113	113	12
88	118	118	13
98	128	128	14
105	135	135	15
111	141	141	15
140	170	170	18

Beton C35/45 F150 W8 XA3

Stal A-IIIN BST 500

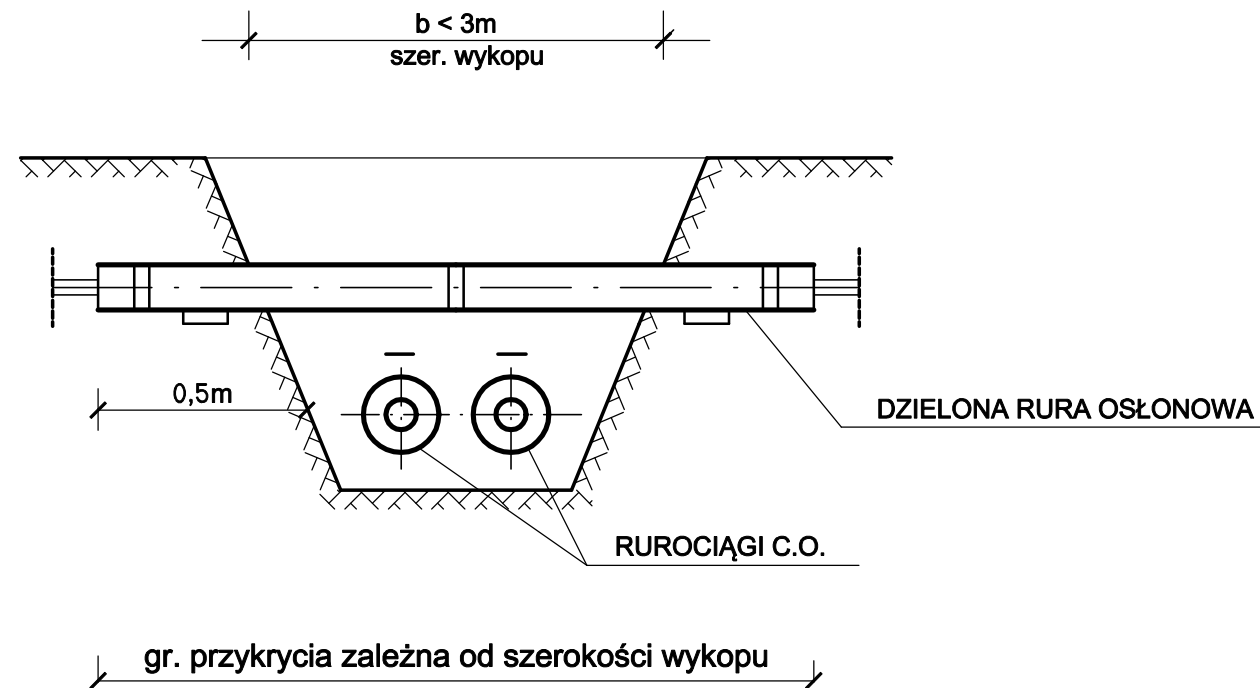
Rys. 6b Belka Żelbetowa 20x25cm

skala 1:10



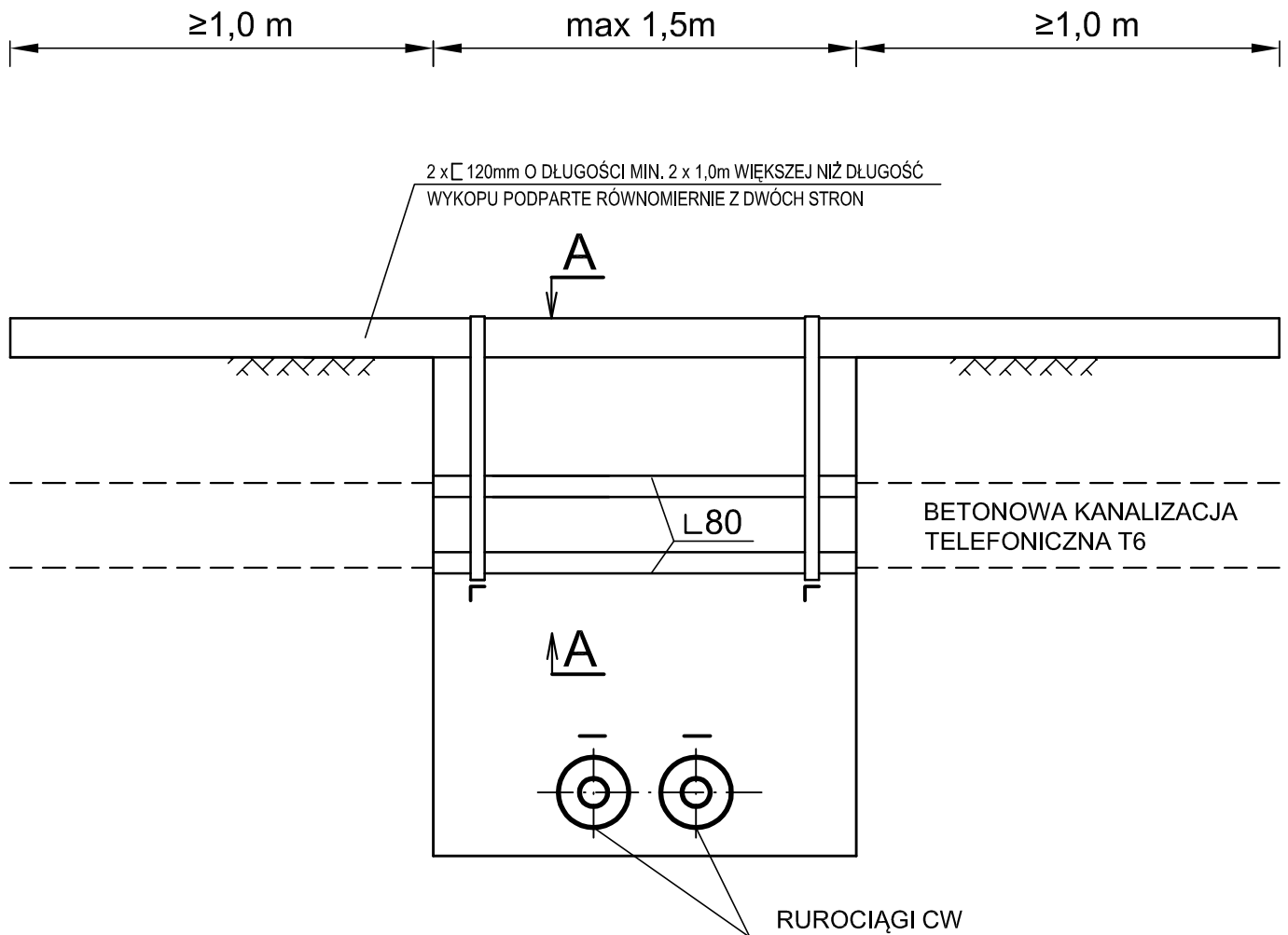
Rys. 7 Podporacie przesuwne dla rur tradycyjnych, montaż do ściany

ZABEZPIECZENIE KOLIZJI Z KABLEM ENERGETYCZNYM ORAZ TELEFONICZNYM

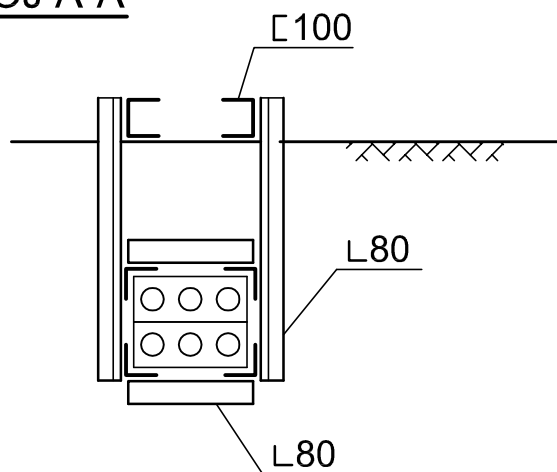


RYS. NR 8

SZCZEGÓŁ ZABEZPIECZENIA BETONOWEJ KANALIZACJI TELEFONICZNEJ



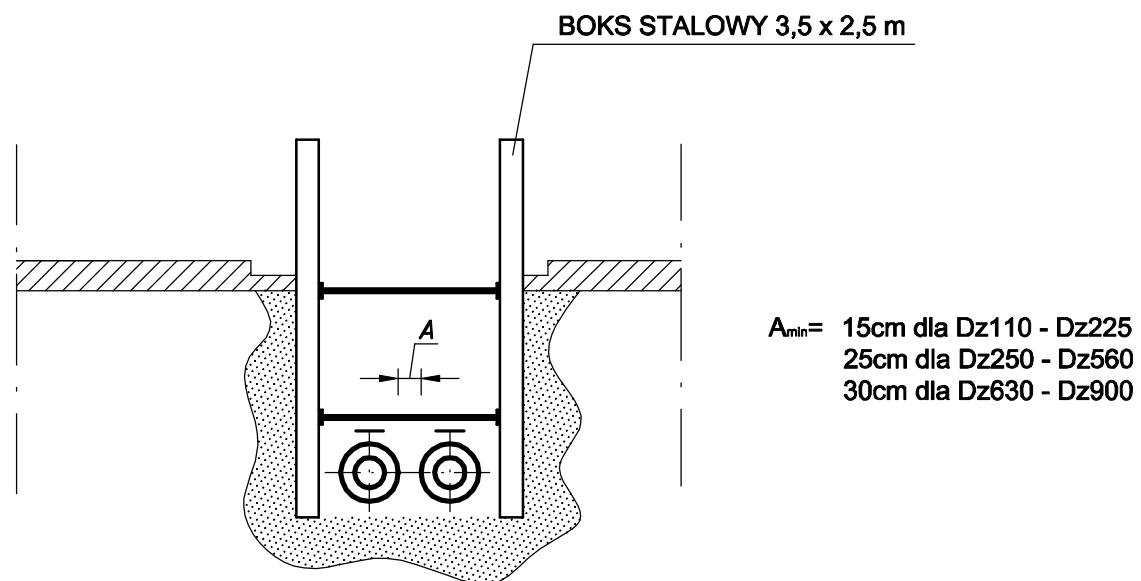
PRZĘKRÓJ A-A



UWAGA

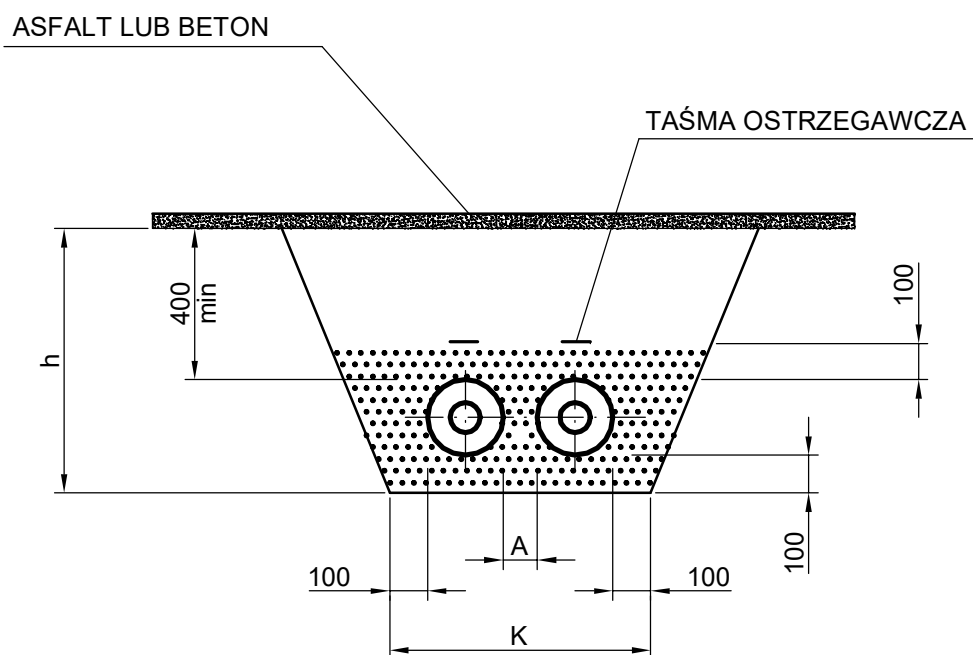
ELEMENTY TYMCZASOWEJ OBUDOWY POŁĄCZYĆ ZE SOBĄ
ZA POMOCĄ SPAWANIA ELEKTRYCZNEGO

WYKOP WĄSKOPRZESTRZENNY



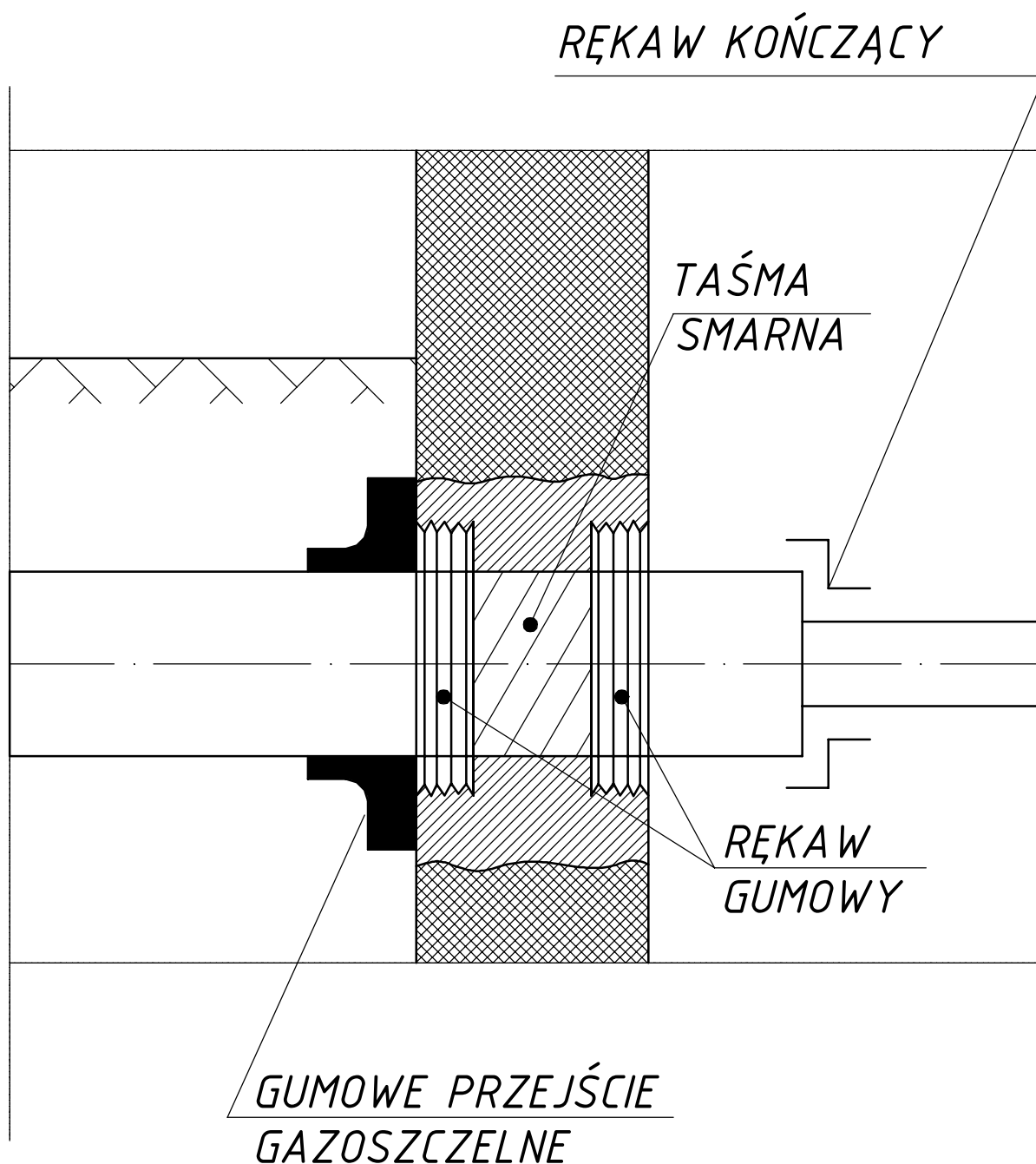
RYS. NR 10

WYKOP SZEROKOPRZESTRZENNY



Dz [mm]	A _{min} [mm]	H _{min} [mm]	K _{min} [mm]
90	150	600	600
110	150	650	600
125	150	650	600
140	150	650	650
160	150	700	700
200	150	700	750
225	150	750	800
250	250	750	950
315	200	850	1000
355	250	900	1150
400	250	900	1250
450	250	950	1350
500	250	1000	1450
520	250	1050	1500
560	250	1100	1600
630	300	1150	1800
710	300	1250	1900
780	300	1300	2050
1000	300	1400	2300

PRZEJŚCIE PRZEZ ŚCIANĘ ZEWNĘTRZNĄ BUDYNKU



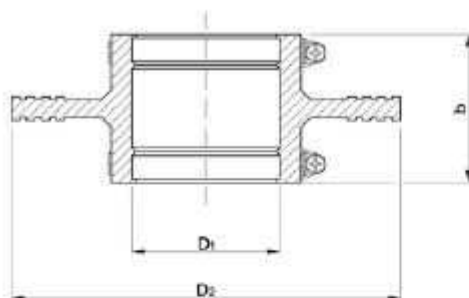
UWAGA:

W PRZYPADKU WIERCENIA OTWORU ŚREDNICA
OTWORU WIERCONEGO POWINNA BYĆ
O OKOŁO 1÷3% MNIJSZA OD ZEWNĘTRZNEJ
ŚREDNICY PIERŚCIENIA USZCZELNIAJĄCEGO
(RĘKAWA GUMOWEGO)

RYS. NR 12

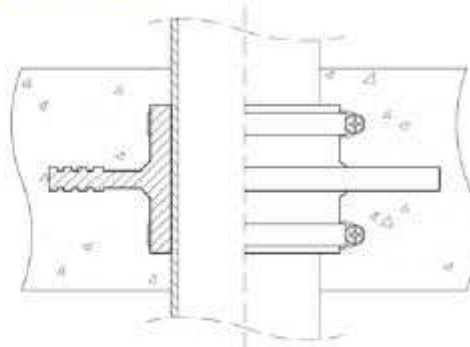
PRZEJŚCIE PRZEZ POSADZKĘ BUDYNKU

RYSUNEK TECHNICZNY



d - średnica zewnętrzna rury przewodowej

b - szerokość uszczelnienia



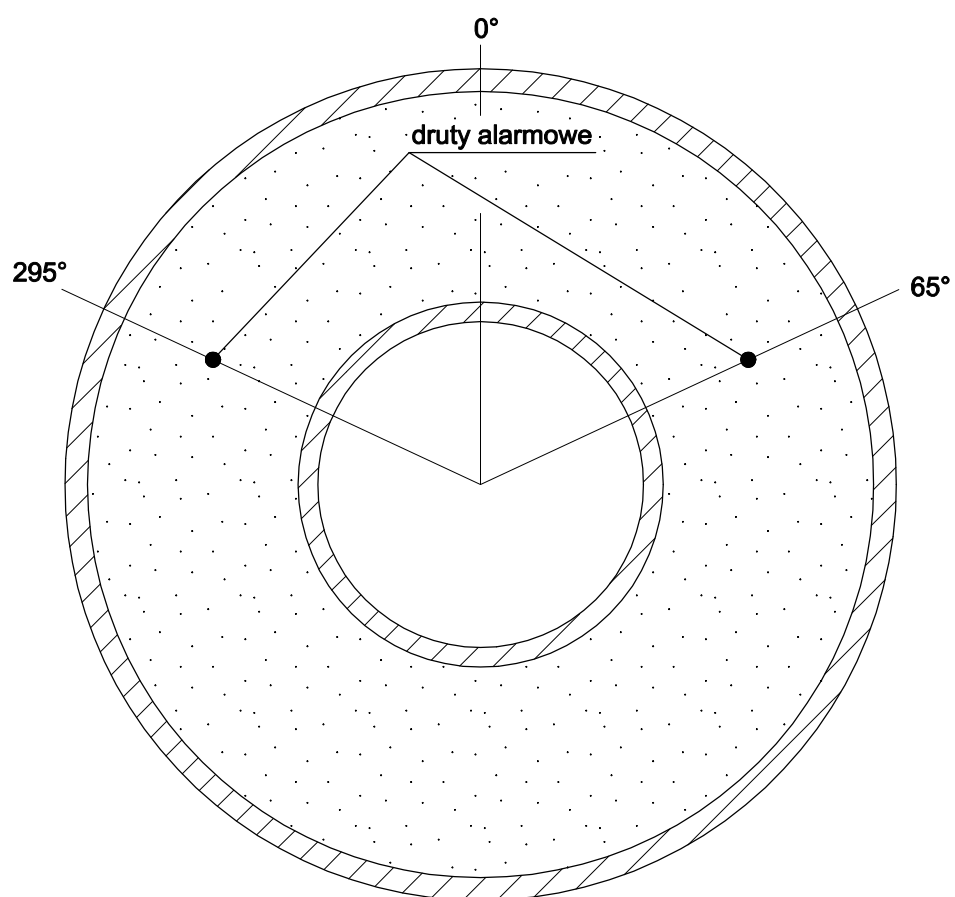
D₁ - średnica wewnętrzna uszczelnienia

D₂ - średnica zewnętrzna uszczelnienia

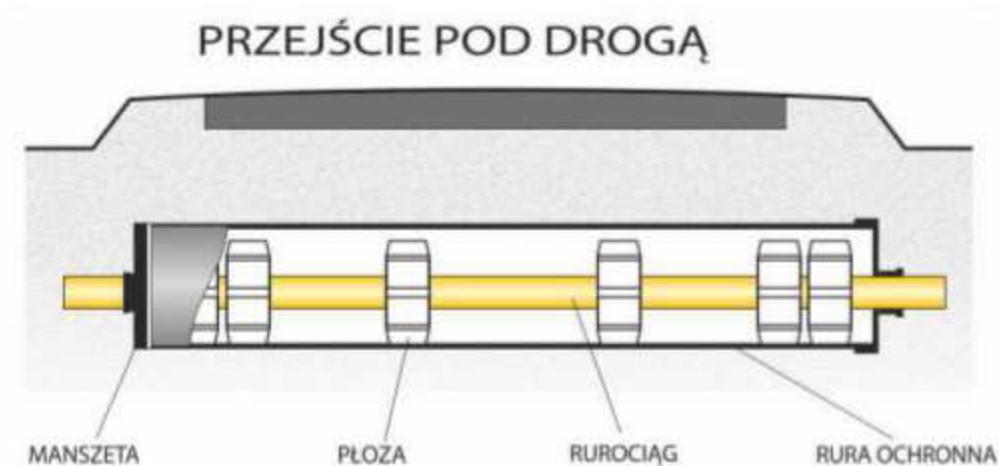
TABELA WYMIAROWA

DN	d[mm]	D ₁ [mm]	D ₂ [mm]	b[mm]	DN	d[mm]	D ₁ [mm]	D ₂ [mm]	b[mm]
25	32	29	127	60	250	280	245	343	60
32	40	38	136	60	300	315	310	408	60
40	50	48	146	60	350	355	352	435	75
50	63	60	158	60	400	400	395	480	75
65	75	71	169	60	450	450	442	530	75
80	90	84	182	60	500	500	480	580	75
100	110	105	203	60	550	560	547	640	75
125	125	120	218	60	600	630	613	710	75
125	140	120	218	60	700	710	690	790	75
150	160	154	252	60	800	800	775	880	75
180	200	195	293	60	900	900	870	980	75
200	225	215	315	60	1000	1000	965	1080	75
250	250	245	343	60	1200	1200	1155	1280	75

Szczegół ułożenia drutów alarmowych DN<200



ROZMIESZCZENIE PŁÓZ DYSTANSOWYCH



DOBÓR

Określenie ilości elementów nośnych na obwód:

Ilość elementów na obwód dobieramy zgodnie z tabelą wymiarową wybranego typu płozy.

Określenie wysokości płozy:

Wysokość płozy określa się korzystając ze wzoru:

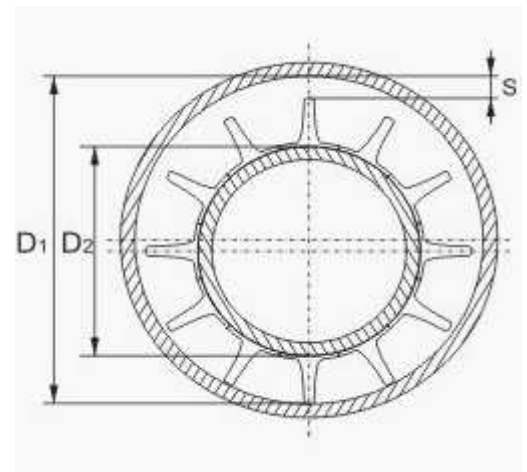
$$(D_1 - D_2) : 2 = \text{wysokość płozy}$$

gdzie:

D_1 - średnica wewnętrzna rury osłonowej,

D_2 - średnica zewnętrzna rury przewodowej,

Rzeczywista wysokość płozy musi być mniejsza niż obliczona (wymiar $S > 0$)



Określenie ilości obwodów

Ilość obwodów potrzebnych na dany przepust wyznacza się ze wzoru:

$$L : 1,5 + 3 = \text{ilość obwodów}$$

gdzie:

L - długość przepustu w metrach,

1,5 – przy rozstawie 1,5m; wartość ta zależy od wybranego producenta płóz

3 - dodajemy aby na początku i końcu przepustu zamontować po dwa obwody płóz.

Uwagi:

- Po określeniu ilości obwodów zaleca się weryfikację obciążenia, w przypadku przekroczenia, należy zwiększyć ilość obwodów na przepust, tak aby statyczne obciążenie jednego obwodu nie przekraczało nośności danej płozy,
- Zaleca się stosowanie podwójnych obwodów płóz na początku i końcu przepustu,

.....
(miejscowość, data)

ZGŁOSZENIE INSTALACJI ALARMOWEJ SIECI CIEPŁOWNICZEJ PREIZOLOWANEJ DO ODBIORU KOŃCOWEGO

1. Nazwa i adres inwestycji:
.....
2. Firma zgłaszająca:
3. Imię, nazwisko, podpis montera:
.....
4. Parametry instalacji alarmowej:
 - a. Rezystancja pętli:
 - b. Rezystancja izolacji:
 - c. Długość sieci:

.....
(podpis osoby zgłaszającej)

Warunki zgłoszenia instalacji alarmowej do odbioru:

- dołączona do zgłoszenia kopia dokumentacji powykonawczej
- wszystkie mufy powinny być zamknięte i zapiankowane (z wyjątkiem miejsca połączenia z istniejącą siecią preizolowaną)
- przewody alarmowe powinny być połączone w sposób umożliwiający pomiar pętli
- minimalne parametry rezystancji izolacji wynoszą **10 MΩ na 1 km** sieci przy przewodach alarmowych połączonych w pętli

W przypadku zgłoszenia do odbioru sieci nie spełniającej w/w warunków zgłaszający zostanie obciążony kosztami wykonania pomiarów oraz dojazdu w kwocie 500 zł + VAT

ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

Lp	Nazwa części	Ilość	Jedn.
1	Rura preizolowana ze szwem, z alarmem impulsowym, DN100/200mm o dł. 12m	5	szt.
2	Rura preizolowana ze szwem, z alarmem impulsowym, DN100/200mm o dł. 6m	1	szt.
3	Rura preizolowana ze szwem, z alarmem impulsowym, DN80/160mm o dł. 12m	8	szt.
4	Rura preizolowana ze szwem, z alarmem impulsowym, DN80/160mm o dł. 6m	1	szt.
5	Rura preizolowana ze szwem, z alarmem impulsowym, DN65/140mm o dł. 12m	33	szt.
6	Rura preizolowana ze szwem, z alarmem impulsowym, DN50/125mm o dł. 12m	2	szt.
7	Rura preizolowana ze szwem, z alarmem impulsowym, DN40/110mm o dł. 12m	27	szt.
8	Rura preizolowana ze szwem, z alarmem impulsowym, DN32/110mm o dł. 12m	2	szt.
9	Kolano prefabrykowane 80st. 1,0x1,0m, DN100/200mm, z alarmem impulsowym	2	szt.
10	Kolano prefabrykowane 5st. 1,0x1,0m, DN100/200mm, z alarmem impulsowym	2	szt.
11	Kolano prefabrykowane 90st. 1,0x1,0m, DN80/160mm, z alarmem impulsowym	2	szt.
12	Kolano prefabrykowane 90st. 2,0x1,0m, DN65/140mm, z alarmem impulsowym	2	szt.
13	Kolano prefabrykowane 90st. 1,0x1,0m, DN65/140mm, z alarmem impulsowym	20	szt.
14	Kolano prefabrykowane 85st. 1,0x1,0m, DN65/140mm, z alarmem impulsowym	10	szt.
15	Kolano prefabrykowane 75st. 1,0x1,0m, DN65/140mm, z alarmem impulsowym	2	szt.
16	Kolano prefabrykowane 70st. 1,0x1,0m, DN65/140mm, z alarmem impulsowym	2	szt.
17	Kolano prefabrykowane 90st. 1,0x1,0m, DN50/125mm, z alarmem impulsowym	4	szt.
18	Kolano prefabrykowane 90st. 2,0x1,0m, DN40/110mm, z alarmem impulsowym	2	szt.
19	Kolano prefabrykowane 90st. 1,0x1,0m, DN40/110mm, z alarmem impulsowym	38	szt.
20	Kolano prefabrykowane 50st. 1,0x1,0m, DN40/110mm, z alarmem impulsowym	2	szt.
21	Kolano prefabrykowane 90st. 2,0x1,0m, DN32/110mm, z alarmem impulsowym	2	szt.
22	Kolano prefabrykowane wejściowe 90st. 1,5x1,5m, DN32/110mm, z alarmem impulsowym	2	szt.
23	Mufa kolanowa termokurczliwa usieciowana radiacyjnie Dz200 z korkami odp. I zgrzewanymi oraz z piankami z klejem i masą butylową z kolankiem hamburskim DN100	2	szt.
24	Mufa kolanowa termokurczliwa usieciowana radiacyjnie Dz110 z korkami odp. I zgrzewanymi oraz z piankami z klejem i masą butylową z kolankiem hamburskim DN40	4	szt.
25	Odgałęzienie prefabrykowane prostopadłe 45st. DN150/250-65/140mm, z alarmem impulsowym; 4 druty	2	szt.
26	Odgałęzienie prefabrykowane prostopadłe 45st. DN150/250-100/200mm, z alarmem impulsowym; 4 druty	2	szt.
27	Odgałęzienie prefabrykowane prostopadłe 45st. DN100/200-40/110mm, z alarmem impulsowym	2	szt.
28	Odgałęzienie prefabrykowane prostopadłe 45st. DN80/160-65/140mm, z alarmem impulsowym	2	szt.
29	Odgałęzienie prefabrykowane prostopadłe 45st. DN80/160-40/110mm, z alarmem impulsowym	2	szt.
30	Odgałęzienie prefabrykowane prostopadłe 45st. DN65/140-40/110mm, z alarmem impulsowym	4	szt.
31	Odgałęzienie prefabrykowane prostopadłe 45st. DN65/140-32/110mm, z alarmem impulsowym	2	szt.
32	Odgałęzienie prefabrykowane prostopadłe 45st. DN50/125-40/110mm, z alarmem impulsowym	4	szt.
33	Odgałęzienie prefabrykowane prostopadłe 45st. DN40/110-32/110mm, z alarmem impulsowym	2	szt.
34	Mufa termokurczliwa usieciowana radiacyjnie Dz250mm z korkami odp. i zgrzewanymi oraz z piankami z klejem i masą butylową	8	kpl.
35	Mufa termokurczliwa usieciowana radiacyjnie Dz200mm z korkami odp. i zgrzewanymi oraz z piankami z klejem i masą butylową	20	kpl.
36	Mufa termokurczliwa usieciowana radiacyjnie Dz160mm z korkami odp. i zgrzewanymi oraz z piankami z klejem i masą butylową	26	kpl.
37	Mufa termokurczliwa usieciowana radiacyjnie Dz140mm z korkami odp. i zgrzewanymi oraz z piankami z klejem i masą butylową	110	kpl.
38	Mufa termokurczliwa usieciowana radiacyjnie Dz125mm z korkami odp. i zgrzewanymi oraz z piankami z klejem i masą butylową	16	kpl.
39	Mufa termokurczliwa usieciowana radiacyjnie Dz110mm z korkami odp. i zgrzewanymi oraz z piankami z klejem i masą butylową	110	kpl.
40	Redukcja prefabrykowana DN100/200-80/160mm, z alarmem impulsowym	2	szt.
41	Redukcja prefabrykowana DN80/160-40/110mm, z alarmem impulsowym	2	szt.
42	Redukcja prefabrykowana DN65/140-50/125mm, z alarmem impulsowym	4	szt.
43	Redukcja prefabrykowana DN50/125-40/110mm, z alarmem impulsowym	4	szt.
44	Zawór preizolowany odcinający 2xDN100/200mm,z alarmem impulsowym	2	szt.
45	Zawór preizolowany odcinający 2xDN65/140mm,z alarmem impulsowym	4	szt.
46	Studnia z włazem żeliwnym	3	kpl.
47	Końcówka termokurczliwa (end cup) dla rury DN65/140mm	4	szt.
48	Końcówka termokurczliwa (end cup) dla rury DN40/110mm	16	szt.
49	Końcówka termokurczliwa (end cup) dla rury DN32/110mm	6	szt.
50	Rękawy uszczelniające dla rur Dz140	8	szt.
51	Rękawy uszczelniające dla rur Dz110	44	szt.
52	Przejście gazoszczelne dla rur DN65/140mm	4	szt.
53	Przejście gazoszczelne dla rur DN32/110 oraz 40/110mm	22	szt.
54	Przejście gazoszczelne dla rur DN32/110 dla ułożenia w posadzce w pionie	2	szt.
55	Przejście ognioszczelne EI120 dla rur Dz76,1	2	szt.
56	Przejście ognioszczelne EI120 dla rur Dz42,4	2	szt.
57	Rura stalowa b/s DN65 wg PN-EN 13480 - Dz76,1x3,6	20	mb
58	Rura stalowa z/s DN65 wg PN-EN 13480 - Dz76,1x3,2	16	mb
59	Rura stalowa z/s DN40 wg PN-EN 13480 - Dz 48,3x3,2	90	mb
60	Rura stalowa b/s DN32 wg PN-EN 13480 - Dz 42,4x3,2	3	mb
61	Rura stalowa z/s DN32 wg PN-EN 13480 - Dz 42,4x3,2	35	mb
62	Rura stalowa z/s DN20 wg PN-EN 13480 - Dz 33,7x3,2	5	mb
63	Rura stalowa z/s DN20 wg PN-EN 13480 - Dz 26,9x2,6	6	mb
64	Rura stalowa z/s DN15 wg PN-EN 13480 - Dz21,3x2,6	45	mb
65	Zawór kulowy do wspawania DN65	2	szt.
66	Zawór kulowy do wspawania DN40	18	szt.
67	Zawór kulowy do wspawania DN32	8	szt.
68	Zawór kulowy do wspawania DN20	2	szt.
69	Zawór kulowy do wspawania DN25	6	szt.
70	Zawór kulowy do wspawania DN15	28	szt.
71	Zwężka stalowa wg DIN 2616 DN40-DN32	2	szt.
72	Podparcie ślizgowe z obejmą silikonową Dz76,1 mm dla 2 rur	4	kpl.
73	Rura stalowa z/s DN250 wg PN-EN 13480 - Dz273,0x8,0mm osłonowa	34	mb
74	płozy dystansowe h=35mm	16	obw
75	uszczelnienie EPDM dla rury osłonowej DN250/125	4	szt.
76	kabel ciepłowniczy Dn 65 wysokoparametrowy 2xDz75/171mm wraz z alarmem	86	mb
77	złącze przyłączeniowe rury preizolowanej oraz kabla ciepłowniczego DN65 wraz mufą i pianką	4	szt.
78	rura preizolowana elastyczna DN 65 wysokoparametrowa Dz75/162 wraz z alarmem	54	mb
79	rura preizolowana elastyczna DN 50 wysokoparametrowa Dz60/142 wraz z alarmem	112	mb
80	rura preizolowana elastyczna DN 40 wysokoparamatrowa Dz48/126 wraz z alarmem	28	mb
81	rura preizolowana elastyczna DN 32 wysokoparamatrowa Dz39/126 wraz z alarmem	114	mb
82	złącze przyłączeniowe spawane rury preizolowanej prostej DN65/140 oraz preizolowanej elestycznej DN65 wraz mufą i pianką	4	szt.
83	złącze przyłączeniowe spawane rury preizolowanej prostej DN125/225oraz preizolowanej elestycznej DN50 wraz mufą i pianką	4	szt.
84	złącze przyłączeniowe spawane rury preizolowanej prostej DN40/110 oraz preizolowanej elestycznej DN40 wraz mufą i pianką	4	szt.
85	złącze przyłączeniowe spawane rury preizolowanej prostejDN32/110 oraz preizolowanej elestycznej DN32 wraz mufą i pianką	8	szt.
86	Maty piankowe 2000x1000x40mm	100	szt.