



INWESTOR:
GMINA ŁĘCZNA
PLAC KOŚCIUSZKI 5
21 – 010 ŁĘCZNA

REWALORYZACJA BUDYNKU PRZY ul. RYNEK II 19 w ŁĘCZNEJ

PROJEKT WYKONAWCZY INSTALACJA WEWNĘTRZNA WOD-KAN

Inwestycja : REWALORYZACJA BUDYNKU PRZY ul. RYNEK II 19 w ŁĘCZNEJ
działki Nr 1849,1850/1, 1850/2,1851,1852,1853,1854,1855, 1857

Inwestor : GMINA ŁĘCZNA
PLAC KOŚCIUSZKI 5
21-010 ŁĘCZNA

Branża: Sanitarna

PROJEKTOWAŁ	mgr inż. Grzegorz Majek LUB/0285/PWOS/12	
SPRAWDZIŁ	mgr inż. Krzysztof Kalbarczyk LUB/0175/PWOS/11	

SIERPIEŃ 2017

**INWESTOR:**

GMINA ŁĘCZNA
PLAC KOŚCIUSZKI 5
21 – 010 ŁĘCZNA

REWALORYZACJA BUDYNKU PRZY ul. RYNEK II 19 w ŁĘCZNEJ

1. SPIS TREŚCI

I. OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania
2. Materiały wyjściowe do projektowania
3. Zakres opracowania
4. Dane ogólne
5. Instalacja wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji

II. CZĘŚĆ GRAFICZNA

- | | |
|-------|---|
| Rys 1 | Instalacja wod-kan. Rzut piwnic |
| Rys 2 | Instalacja wod-kan. Rzut parteru |
| Rys 3 | Instalacja wod-kan. Rzut I piętra |
| Rys 4 | Instalacja wod-kan. Rzut poddasza |
| Rys 5 | Instalacja wod-kan. Rzut dachu |
| Rys 6 | Instalacja wod-kan. Rozwinięcie instalacji wodnych zimnej, ciepłej i cyrkulacji |
| Rys 7 | Instalacja wod-kan. Rozwinięcie kanalizacji |

**INWESTOR:**

GMINA ŁĘCZNA
PLAC KOŚCIUSZKI 5
21 – 010 ŁĘCZNA

REWALORYZACJA BUDYNKU PRZY ul. RYNEK II 19 w ŁĘCZNEJ

OPIS TECHNICZNY

do projektu wykonawczego instalacji wewnętrznych wod-kan w projektowanym budynku mieszkalnym, wielorodzinnym z częścią usługową w Łęcznej przy ul. Rynek II 19.

1. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania jest zlecenie Inwestora:

Gmina Łęczna

Plac Kościuszki 5

21-010 Łęczna

2. Materiały wyjściowe do projektowania

- a) Projekt architektoniczno budowlany budynku
- b) Uzgodnienia międzybranżowe
- c) Obowiązujące normy i przepisy

3. Zakres opracowania

Niniejszy projekt obejmuje swym zakresem instalację wewnętrzną wodno-kanalizacyjną oraz ciepłej wody wraz z cyrkulacją w projektowanym budynku.

4. Dane ogólne

Projektowany budynek posiada trzy kondygnacje nadziemne i jedną kondygnację podziemną. W piwnicy zlokalizowane będą komórki lokatorskie, pomieszczenia pomocnicze lokalu usługowego łącznie z węzłem sanitarnym oraz pomieszczenie techniczne, w którym znajdować się będzie zestaw wodomierzowy oraz kotłownia. Na parterze znajdować się będą lokale usługowe, oraz jedno mieszkanie. Na kolejnych kondygnacjach znajdować się będzie: 5 mieszkań – na pierwszym piętrze oraz 5 mieszkań – na poddaszu.

5. Instalacja wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji

Instalacja wodociągowa doprowadza wodę do przyborów przez projektowane przyłącze wodociągowe z miejskiej sieci wodociągowej. Ciepła woda przygotowywana będzie w pomieszczeniu węzła cieplnego.

Instalację wody zimnej poprzez przewody rozdzielcze w piwnicach i piony do wodomierzy indywidualnych wykonać z rur stalowych ocynkowanych, wg PN-74/H-74200 łączonych przy pomocy typowych łączników ocynkowanych, wg PN-67/H-74392.

Przewody w piwnicach układać pod stropem. Pod pionami w miejscach ogólnie dostępnych zamontowane będą zawory odcinające na ciepłej i zimnej wodzie. Na cyrkulacji zamontować zawory ręczne zawory równoważące grzybkowe skośne do wody pitnej z króćcami pomiarowymi. Mocowanie przewodów do przegród, odstępy oraz wykonanie punktów stałych w instalacji wykonać według WTWiOIO zeszyt 7, tablica 7 wymagania techniczne COBRTI INSTAL.

Przejścia rur przez przegrody budowlane (nie wymagające przejść p.poż.) wykonać (wg WTWiOIO zeszyt 7) w stalowych tulejach ochronnych o średnicy wewnętrznej większej o 20 mm (ściany) lub 10 mm (stropy) od zewnętrznej średnicy rurociągu. Tuleje powinny wystawać około 50 mm poza obrys ściany oraz około 20 mm poza obrys stropu.

Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego wykonać w klasie odporności ogniowej (EI) wymaganej dla tych elementów.

Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04m w ścianach i stropach pomieszczeń

**INWESTOR:**

GMINA ŁĘCZNA
PLAC KOŚCIUSZKI 5
21 – 010 ŁĘCZNA

REWALORYZACJA BUDYNKU PRZY ul. RYNEK II 19 w ŁĘCZNEJ

zamkniętych, dla których wymagana klasa odporności ogniowej jest nie niższa od EI 60 lub REI 60, a niebędących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, wykonać w klasie odporności ogniowej (EI) ścian i stropów tych pomieszczeń.

Do zabezpieczenia przejść p.poż. należy zastosować system zabezpieczenia ogniochronnego EI 120. Wykonanie według instrukcji producenta. Przejście należy oznakować tabliczką znamionową CP.

Zabezpieczenia p.poż. zastosować w przejściach do kotłowni, w przejściach przez strop nad piwnicą oraz przez ściany wskazane w części graficznej.

Instalację zimnej wody od wodomierzy indywidualnych w szachtach do punktów czerpalnych oraz wszystkie odcinki instalacji ciepłej wody i cyrkulacji wykonać z rur polietylenowych wielowarstwowych z wkładką aluminiową typ PE-Xc/Al/PE (Tmax 900, i max. ciśnienie 10 bar), łączenie rur za pomocą złączek zaprasowywanych PPSU w systemie producenta rur. Podejścia do armatury za pomocą mosiężnych kolan zaprasowywanych, ze śrubą mocującą do płytki montażowej. Instalację od głównych pionów na klatkach schodowych do przyborów sanitarnych prowadzić w warstwach posadzkowych w styropianie pod wylewką betonową. Instalację prowadzoną w posadzce, w której nie występują odgałęzienia wykonać z jednego odcinka rur bez stosowania łączników. Przejścia przewodów przez przegrody konstrukcyjne w ochronnych tulejach stalowych. Rury prowadzić w izolacji z pianki polietylenowej z powłoką z folii PE. Izolacja grubości 6 mm. W przejściach przez ściany oraz progi drzwiowe rury należy dodatkowo zabezpieczyć za pomocą rury stalowej. Podejścia pod przybory sanitarne prowadzić w brzdach ściennych.

Pomiar wody zimnej odbywać się będzie w pomieszczeniu technicznym, wodomierzem objętościowym o średnicy nominalnej 25 mm, o następujących danych technicznych (zgodnie z projektem przyłącza wodociągowego):

- | | |
|----------------------------------|--------------------------------------|
| - ciągły strumień objętości: | $Q_3 = 6,3 \text{ [m}^3/\text{h]},$ |
| - średnica nominalna: | DN 25 [mm], |
| - maksymalny strumień objętości: | $Q_4 = 7,87 \text{ [m}^3/\text{h]},$ |
| - pośredni strumień objętości: | $Q_2 = 64 \text{ [l/h]},$ |
| - minimalny strumień objętości: | $Q_1 = 39,4 \text{ [l/h]},$ |
| - długość wodomierza: | $L=260 \text{ [mm]}.$ |

Wodomierz zlokalizowany będzie w wydzielonym pomieszczeniu technicznym na kondygnacji piwnic, wysokość pomieszczenia - 2,2m. Odcinki proste przed i za wodomierzem pełnić będą łączniki kompensacyjne zawarte w konsoli ze stali nierdzewnej. Konsola długości 380 mm. Za zestawem zawór antyskażeniowy typu EA dn40.

Podejście pod wodomierz montowany zegarem do góry należy zamontować w pozycji poziomej w ten sposób, by w wodomierzu nie gromadziło się powietrze. Zestaw wodomierzowy zlokalizowany będzie w pomieszczeniu kotłowni na wysokości około 0,7 m nad posadzką.

Dla rozliczenia lokatorów ze zużycia wody zimnej i ciepłej, zastosowano indywidualne wodomierze o średnicy 15 mm, JS-1,5 o przepływie nominalnym $q_n = 1,5 \text{ m}^3/\text{h}$. Przed i za odcinkiem pomiarowym znajdować się będą zawory kulowe dn 20. Zestawy wodomierzowe zlokalizowane w szachtach na klatkach schodowych.

5.1. Instalacja wody hydrantowej

Budynek nie wymaga zaprojektowania instalacji wodociągowej przeciwpożarowej zgodnie z §19.1 rozdział 5 Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07.06.2010 r. w sprawie ochrony ppoż. budynków.

5.2. Izolacja przewodów.



INWESTOR:
GMINA ŁĘCZNA
PLAC KOŚCIUSZKI 5
21 – 010 ŁĘCZNA

REWALORYZACJA BUDYNKU PRZY ul. RYNEK II 19 w ŁĘCZNEJ

Po pomyślnym zakończeniu prób ciśnieniowych wszystkie przewody instalacji ciepłej wody i cyrkulacji należy zaizolować termicznie. Wykonanie izolacji ma odpowiadać wymaganiom normy PN-B-02421:2000. Grubość izolacji ma odpowiadać wymaganiom Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie - zmiana Dz.U.2009.56.461 z dnia 2009.07.08.

Do izolacji przewodów prowadzonych po wierzchu stosować otuliny z pianki polietylenowej PE ($\lambda \leq 0,035 \text{ W/mK}$). Instalację wody zimnej w piwnicy wykonać w otulinie z pianki polietylenowej PE o grubości 13 mm. Piony w szachtach w otulinie o grubości 9 mm.

Dla instalacji ciepłej wody i cyrkulacji (piony i poziomy):

Średnica rur [mm]	Grubość izolacji [mm]
DN 15-20	20
DN 25	30
DN 32	30

Wszystkie przewody „lokalówki” prowadzone w posadzce oraz bruzdach ściennych izolowane otuliną firmy z pianki polietylenowej o grubości 6 mm z warstwą folii PE zabezpieczającej przed wpływem tynku.

5.3. Instalacja kanalizacji sanitarnej.

Projektowane przybory należy włączyć do projektowanych pionów kanalizacyjnych z rur kielichowych, polipropylenowych z dodatkiem naturalnych składników mineralnych w systemie niskosumowym typu magnaplast ultra dB (lub równoważnym) spełniającym wymagania norm PN EN 14758-1:2012 oraz PN EN 1451-1:2001. Montaż zgodnie z zaleceniami producenta. Podejścia do przyborów wykonać z rur kanalizacyjnych, kielichowych z PCV. Wszystkie podejścia do przyborów prowadzić wkute w ściany lub po ścianach, a następnie je obudować. Odpowietrzenie instalacji poprzez wywiewki kanalizacyjne wyprowadzone ponad dach. Przejścia przewodów przez przegrody konstrukcyjne w ochronnych tulejach. Piony prowadzone będą w szachtach sanitarnych. Przejścia pionów kanalizacyjnych w poziomy za pomocą 2 kolan 45°. Kanalizacja w piwnicach prowadzona będzie pod stropem, przy ścianach, podwieszona do konstrukcji stropu. Poziomy kanalizacji sanitarnej w piwnicy przytwierdzić do stropu i ścian przy pomocy wieszaków i wsporników. Maksymalna odległość między podporami 1,25m. Mocowanie przewodów do przegród, oraz wykonanie punktów stałych w instalacji wykonać według WTWiOIO zeszyt 12, wymagania techniczne COBRTI INSTAL.

Rewizje kanalizacji wykonać przez zainstalowanie czyszczaka na pionach w piwnicach tuż pod stropem.

Poziomy instalacji wykonać z rur PCV SN8, litych, niespionionych wg PN-EN 1401:1999.

Na parterze pion 3 i pion 4 włączone zostaną do pionu 3a, na I piętrze pion 1a włączony do pionu 1. Czyszczaki zainstalować na pionie tuż pod stropem. Odcinek poziome na kondygnacjach nadziemnych oraz w pomieszczeniach 01/2, 01/6, 01/8 prowadzić w przestrzeni stropu podwieszonego lub obudować, zainstalować drzwiczki umożliwiające dostęp do rewizji.

Odprowadzenie ścieków z pomieszczeń 01/7 i 01/8 ze względu na położenie poniżej poziomu wyjścia przyłącza z budynku wyposażać w rozdrabniacze pompujące vortoLIFT 2S (lub równoważne), przewody tłoczne włączyć pod stropem do pionu nr 1.

**INWESTOR:**

GMINA ŁĘCZNA
PLAC KOŚCIUSZKI 5
21 – 010 ŁĘCZNA

REWALORYZACJA BUDYNKU PRZY ul. RYNEK II 19 w ŁĘCZNEJ**5.4. Wyposażenie instalacyjne.**

Instalacja wod. – kan. i c.w. wyposażona będzie w następujące urządzenia sanitarne:

- umywalki fajansowe szer. 50 cm, z otworem na baterię i przelewem, z półpostumentem fajansowym;
- umywalka fajansowa dla osób niepełnosprawnych;
- miski ustępowe fajansowe kompaktowe z dolnopłukiem ceramicznym, przed spłuczką zbiornikową kurek kulowy ćwierćobrotowy;
- miska ustępowa kompaktowa z dolnopłukiem ceramicznym dla osób niepełnosprawnych, przed spłuczką zbiornikową kurek kulowy ćwierćobrotowy;
- brodzik akrylowy z baterią natryskową natynkową jednouchwytową z zestawem natryskowym ręcznym;
- zlewy dwukomorowe stalowe, emaliowane, z syfonem i baterią sztorcową;
- w kotłowni zastosowano zlew jednokomorowy stalowy, emaliowany z zaworem czerpalnym ze złączką do węża z zaworem antyskażeniowym typ HA;
- w śmietniku znajdować się będzie zawór czerpalny ze złączką do węża z zaworem antyskażeniowym typ HA;
- kulowe zawory odcinające z kurkami spustowymi z dławikiem z dźwignią stalową, niklowane, PN 25, 120C; gwarancja 25 lat;
- ręczne zawory równoważące grzybkowe skośne do wody pitnej z króćcami pomiarowymi (instalacja cyrkulacji);
- wszystkie przybory wyposażone w syfony indywidualne.
- wpusty podłogowe Ø110 w pomieszczeniu technicznym,
- zawór antyskażeniowy typ EA za wodomierzem głównym.

5.5. Instalacja kanalizacji deszczowej.

Zgodnie z pismem GKiOŚ.7021.107.2015 wydanym dnia 04.11.2015 r. przez Urząd Miejski w Łęcznej w sprawie odprowadzenia wód opadowych z projektowanego budynku nie istnieje możliwość włączenia do sieci kanalizacji deszczowej. Ścieki deszczowe zostaną odprowadzone powierzchniowo przez rynny spustowe.

5.6. Uwagi końcowe

W zakresie wykonania i odbioru robót wewnętrznych instalacji wod. – kan. i c.w. obowiązują w pełnym zakresie „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych – Zeszyt nr 7 – lipiec 2003 r. oraz „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych – Zeszyt nr 12 – wrzesień 2006 r.

Wszystkie użyte w projekcie nazwy własne materiałów i urządzeń oraz znaki towarowe zostały przywołane przykładowo dla potrzeb rozwiązań technicznych umożliwiających realizację pozostałych elementów obiektu. Mogą one być zastąpione innymi rozwiązaniami technicznymi i materiałowymi o równoważnych lub lepszych parametrach pod warunkiem dokonania i przedstawienia zamawiającemu ponownych obliczeń technicznych potwierdzających możliwość takiej zmiany oraz dostosowania pozostałych elementów obiektu związanych z zastosowanymi zamiennikami bez utraty przewidzianego standardu obiektu i jakości robót.

Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów dopuszczonych do stosowania w budownictwie, pod warunkiem zastosowania nie gorszych materiałów i zabudowane



INWESTOR:
GMINA ŁĘCZNA
PLAC KOŚCIUSZKI 5
21 – 010 ŁĘCZNA

REWALORYZACJA BUDYNKU PRZY ul. RYNEK II 19 w ŁĘCZNEJ

materiały nie będą powodowały obniżenie trwałości i niezawodności instalacji. Przy podejściach do przyborów zamontować zawory odcinające kulowe.

Instalację wodociągową przed oddaniem do użytku należy przepłukać w celu usunięcia zanieczyszczeń oraz poddać próbie hydraulicznej na ciśnienie 10,0 bar. Instalację wodociągową przed oddaniem do użytku zdezynfekować,

Pozostałe dane dotyczące projektu zawarte są w części rysunkowej niniejszego opracowania.

5.7 Dobór wodomierzy

5.7.1. Dobór wodomierza głównego zimnej wody

WODOMIERZ GŁÓWNY

Wodomierz główny będzie zliczał wodę dostarczoną na cele bytowo gospodarcze do projektowanego budynku. Wodomierz został dobrany w projekcie przyłącza wodociągowego.

Sprawdzenie doboru wodomierza głównego:

Wypożenie projektowanego budynku według opracowania architektonicznego;

RODZAJ PUNKTU CZERPALNEGO	ILOŚĆ SZTUK	QN	ΣQ_N
umywalki	14	0,14	1,96
zlewozmywaki	11	0,14	1,54
Płuczka zbiornik.	13	0,13	1,69
zawór czerpalny	2	0,30	0,6
natrysk	11	0,30	3,3
pralka	11	0,25	2,75

Razem : 11,84

Suma równoważników dla budynku: 11,84 [dm³/s]

- jak dla budynków mieszkalnych dla $\Sigma q_n \leq 20$ [dm³/s]

$$q = 0,682(\Sigma q_n)^{0,45} - 0,14 \quad [\text{dm}^3/\text{s}]$$

$$q_{b-g} = 0,682(10,74)^{0,45} - 0,14 = 1,93 \text{ dm}^3/\text{s} = \mathbf{6,95 \text{ m}^3/\text{h}}$$

Pomiar wody zimnej odbywać się będzie w pomieszczeniu technicznym, wodomierzem objętościowym o średnicy nominalnej 25 mm, o następujących danych technicznych:

- ciągły strumień objętości: $Q_3 = 6,3 \text{ [m}^3/\text{h]}$,
- średnica nominalna: DN 25 [mm],
- maksymalny strumień objętości: $Q_4 = 7,87 \text{ [m}^3/\text{h]}$,
- pośredni strumień objętości: $Q_2 = 64 \text{ [l/h]}$,
- minimalny strumień objętości: $Q_1 = 39,4 \text{ [l/h]}$,
- długość wodomierza: $L = 260 \text{ [mm]}$.

Sprawdzenie wodomierza :

$$q_{b-g} \leq Q_4$$



INWESTOR:

GMINA ŁĘCZNA
PLAC KOŚCIUSZKI 5
21 – 010 ŁĘCZNA

REWALORYZACJA BUDYNKU PRZY ul. RYNEK II 19 w ŁĘCZNEJ

$6,95 \leq 7,87$ - warunek spełniony

Odcinki proste przed i za wodomierzem pełnić będą łączniki kompensacyjne zawarte w konsoli ze stali nierdzewnej. Konsola długości 380 mm. Za zestawem zawór antyskażeniowy typu EA dn40.

Podejście pod wodomierz montowany zegarem do góry należy zamontować w pozycji poziomej w ten sposób, by w przyłączy nie gromadziło się powietrze. Zestaw wodomierzowy zlokalizowany będzie w pomieszczeniu kotłowni na wysokości około 0,7 m nad posadzką.

5.7.2. Wyznaczenie ciśnienia dyspozycyjnego na wejściu do projektowanego budynku.

Obliczenie strat i ciśnienia dyspozycyjnego dla przepływu bytowo gospodarczego.

$$P_{\min} = h_g + p_w + \Delta p_l + \Delta p_m + \Delta p_{wd} + \Delta p_{za} + \Delta p_{przył}, \quad \text{m H}_2\text{O}$$

$h_g = 9,7$ m – geometryczna wysokość położenia zaworu nad źródłem wody,

$p_w = 10$ m H₂O - ciśnienie wypływu na punkcie czerpальnym,

$\Delta p_l + \Delta p_m = 4$ m H₂O - liniowe i miejscowe straty w instalacji,

$\Delta p_{wd} = 5,9$ m H₂O – straty ciśnienia w obrębie wodomierza głównego,

$\Delta p_{za} = 0,45$ m H₂O – straty ciśnienia w obrębie zaworu antyskażeniowego głównego (EA),

$\Delta p_{przył} = 0,03$ m H₂O – liniowe i miejscowe straty ciśnienia na rurociągu.

$$P_{\min} = 9,7 + 10 + 4 + 5,9 + 0,45 + 0,03 = 30,08 \text{ m H}_2\text{O}$$

$$35,0 \text{ m H}_2\text{O} - 30,08 \text{ m H}_2\text{O} = 4,92 \text{ m H}_2\text{O}$$

Ciśnienie wody w sieci wodociągowej wynosi ok 35m H₂O w związku z tym na wejściu do budynku będzie odpowiednie ciśnienie.

5.7.3. Dobór wodomierza indywidualnego zimnej wody

Wypożyczenie mieszkania:

Rodzaj przyboru	Ilość	Normatywny wypływ q_n [dm ³ /s]	Suma [dm ³ /s]
pralka	1	0,25	0,25
natrysk	1	0,15	0,15
zlewozmywak	1	0,07	0,07
umywalka	1	0,07	0,07
pluczka zbiornikowa	1	0,13	0,13
suma=			0,67

- jak dla budynków mieszkalnych dla $S_{q_n} < 20$ [dm³/s]

$$q = 0,682 (S_{q_n})^{0,45} - 0,14 \quad [\text{dm}^3/\text{s}]$$

$$q = 0,682 (0,67)^{0,45} - 0,14 = 0,43 \text{ [dm}^3/\text{s]} = 1,55 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Pomiar wody zimnej dla mieszkań oraz lokali usługowych w projektowanym budynku odbywać się będzie wodomierzem o średnicy 15 mm, JS-1,5 o przepływie nominalnym $q_n = 1,5$ m³/h. Przed i za odcinkiem pomiarowym znajdować się będą zawory kulowe dn 20.

5.7.4. Dobór wodomierza indywidualnego ciepłej wody

Wypożyczenie mieszkania:

**INWESTOR:**

GMINA ŁĘCZNA
PLAC KOŚCIUSZKI 5
21 – 010 ŁĘCZNA

REWALORYZACJA BUDYNKU PRZY ul. RYNEK II 19 w ŁĘCZNEJ

Rodzaj przyboru	Ilość	Normatywny wyływ q_n [dm ³ /s]	Suma [dm ³ /s]
natrysk	1	0,15	0,15
zlewozmywak	1	0,07	0,07
umywalka	1	0,07	0,07
suma=			0,29

- jak dla budynków mieszkalnych dla $Sq_n < 20$ [dm³/s]

$$q = 0,682 (Sq_n)^{0,45} - 0,14 \quad [\text{dm}^3/\text{s}]$$

$$q = 0,682 (0,29)^{0,45} - 0,14 = 0,25 \text{ [dm}^3/\text{s]} = 0,9 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Pomiar wody ciepłej dla mieszkań oraz lokali usługowych w projektowanym budynku odbywać się będzie wodomierzem o średnicy 15 mm, JS-1,5 o przepływie nominalnym $q_n = 1,5 \text{ m}^3/\text{h}$. Przed i za odcinkiem pomiarowym znajdować się będą zawory kulowe dn 20.