

**WYDZIAŁ BIOLOGII**  
**Uniwersytetu Gdańskiego**  
w Gdańsku przy ul. Wita Stwosza  
dz. nr : 239/6

Temat:

Uniwersytet Gdański, 80-952 Gdańsk ul. Jana Bażyńskiego 1A

Inwestor:

**PROJEKT WYKONAWCZY**

Faza:

**TOM II**

1. Instalacja wewnętrzna wody zimnej i ciepłej, instalacja wody p.poż

Zawartość:

Gdańsk, styczeń 2008

Data:

## *I. Opis techniczny*

## **Cel i zakres opracowania**

Powyższe opracowanie ma na celu wykonanie dokumentacji technicznej wewnętrznych instalacji sanitarnych budynku Wydziału Biologii Uniwersytetu przy ulicy Wita Stwosza w Gdańsku. W zakres projektowanych instalacji wchodzi:

1. Instalacja wody zimnej i ciepłej z cyrkulacją,  
instalacja wody p.poż.

Opracowanie zawiera ponadto obliczenia i zestawienie materiałów.

## **Podstawa opracowania**

Podstawę opracowania stanowią:

- zlecenie inwestora
- podkład architektoniczno – budowlany
- decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego WUAiOZ-I-7331/05-JWK66
- przepisy i normy obowiązujące w przedmiotowym zakresie
- uzgodnienia z inwestorem
- uzgodnienia międzybranżowe

# 1. Instalacja wody zimnej i ciepłej z cyrkulacją, instalacja wody p.poż.

## 1.1. Doprowadzenie wody zimnej do budynku

Zasilanie obiektu w zimną wodę odbywać się będzie za pomocą projektowanego przyłącza wodociągowego (część IV A opracowania). Zaprojektowano przyłącze z rur PE (PN10) o średnicy Ø110. Pomiar zużycia zimnej wody odbywać się ma w studni wodomierzowej.

### Wyznaczenia przepływu obliczeniowego zimnej wody dla potrzeb całego budynku

Przyjęto normatywne wypływy wody z punktów czerpalnych wg PN-92/B-01708:

- umywalka	234 szt x 0.14 dm <sup>3</sup> /s
- zlewozmywak	443 szt x 0.14 dm <sup>3</sup> /s
- natrysk	25 szt x 0.30 dm <sup>3</sup> /s
- zawór (np. płuczka)	145 szt x 0,13 dm <sup>3</sup> /s
- zawór (np. spłukujący)	21 szt x 0,30 dm <sup>3</sup> /s

---

$$\text{Razem} \quad \sum q_n = 127,43 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Przepływ obliczeniowy wody użytkowej obliczono wg zależności (dla budynków biurowych i administracyjnych):

$$Q = 0,4 \times \left( \sum q_n \right)^{0,54} + 0,48 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

$$Q = 0,4 \times (127,43)^{0,54} + 0,48 = 5,96 \text{ dm}^3/\text{s} = 21,46 \text{ m}^3/\text{h}$$

Zapotrzebowanie wody dla wewnętrznej instalacji p.poż (2 hydranty Dn25):

$$Q = 2 \times 1,0 \text{ dm}^3/\text{s} = 2 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Zapotrzebowanie wody dla zewnętrznej instalacji p.poż (2 hydranty Dn80):

$$Q = 2 \times 10 \text{ dm}^3/\text{s} = 20 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Dla całego obiektu dobrano przewód przyłącza wody zimnej

wykonany z rur PE 80 SDR13,6 PN10, Ø110 x 8,1:

- dla przepływu  $Q = 5,96 \text{ dm}^3/\text{s}$ , prędkości przepływu  $v = 0,86 \text{ m/s}$

- dla przepływu  $Q = 20 \text{ dm}^3/\text{s}$ , prędkości przepływu  $v = 2,89 \text{ m/s}$

Dla przewodu zasilającego budynek dobrano przewód wody zimnej

wykonany z rur PE 80 SDR13,6 PN10, Ø90 x 6,7:

- dla przepływu  $Q = 5,96 \text{ dm}^3/\text{s}$ , prędkości przepływu  $v = 1,29 \text{ m/s}$

W SNG uzyskano informację, że ciśnienie dyspozycyjne w wodociągu ulicznym jest utrzymywane przez zbiornik retencyjny o poziomie dna równym 69,00 m n.p.m.

Wysokość ciśnienia na sieci w miejscu włączenia:

$$H_s = 0,6 \times 69 \text{ m} - 17,65 \text{ m} = 23,75 \text{ m}$$

Ciśnienie wymagane w instalacji wody w budynku:

$$H_{\text{dyspozycyjne}} = 597 \text{ kPa} = 0,597 \text{ MPa} = 59,7 \text{ m H}_2\text{O}$$

Ze względu na niewystarczające ciśnienie w wodociągu ulicznym zasilającym instalację wody w budynku przewidziano układ hydroforowy podwyższania ciśnienia wody. Zestaw hydroforowy należy zainstalować w pomieszczeniu technicznym 0/10 na poziomie piwnicy.

Dane do doboru zestawu hydroforowego:

- wydajność  $Q_{\text{hmax}} = 5,96 \text{ dm}^3/\text{s} = 21,46 \text{ m}^3/\text{h}$
- wysokość podnoszenia  $H_p = H_{\text{dyspozycyjne}} - H_s = 59,7 \text{ m} - 23,75 \text{ m} = 35,95 \text{ m}$

Do wstępnego doboru zestawu hydroforowego przyjęto wartość  $H_p = 4 \text{ bar}$

Wysokość podnoszenia ciśnienia może okazać się większa po wykonaniu pomiaru rzeczywistego ciśnienia w wodociągu ulicznym.

Dobrano zestaw hydroforowy Hydro MPC-Ef 3 CRIE10-6 produkcji GRUNDFOS (bądź urządzenie równorzędne). Zestaw jest wyposażony w pompy CR(I)E ze zintegrowaną przetwornicę częstotliwości. Hydro MPC-E utrzymuje stałe ciśnienie przez ciągłą regulację prędkości pomp CR(I)E. Osiągi zestawu są dopasowywane do zapotrzebowania przez wyłączanie i załączanie wymaganej liczby pomp CR(I)E i pracę równoległą załączonych pomp. Zamiana pomp jest automatyczna w zależności od obciążenia, czasu i zakłócenia.

#### Parametry techniczne zestawu hydroforowego:

Dopuszczalna temp. cieczy:	5 °C .. 70 °C
Ciśnienie wstępne :	1 bar
Max. ciśnienie robocze:	16 bar
Wydajność (Pompownia):	39 m <sup>3</sup> /h
Wydajność bez 1 pompy rezerwowej wg. DIN 1988/T5:	26 m <sup>3</sup> /h
Wydajność 1 pompy:	10.8 m <sup>3</sup> /h
Wysokość podnoszenia:	40.8 m
Napięcie zasilania:	380-415 V, 50-60 Hz, PE
Prąd znamionowy:	14.3 A
Liczba pomp głównych:	3
Moc nominalna:	2.2 kW
Rozruch-pompy główne:	elektroniczny
Liczba pomp pomocniczych:	0
Wymiar, króciec ssawny:	Rp 2 1/2
Wymiar, króciec tłoczny:	Rp 2 1/2
Masa netto:	316 kg

#### Zestaw podnoszenia ciśnienia składa się z:

- 3 pionowym pomp wielostopniowych typu CRI10-6 i przetwornic częstotliwości dla każdej pompy. Wszystkie elementy pomp CRI stykające się z tłoczoną cieczą są wykonane ze stali nierdzewnej. Podstawa i głowica pomp CR wykonane są z żeliwa; reszta podstawowych elementów wykonana jest ze stali nierdzewnej. Pompy posiadają kasetowe uszczelnienie wału HQQE (SiC/SiC/EPDM).
- Dwóch kolektorów ze stali nierdzewnej DIN W.-Nr 1.4571.
- Jednego zaworu zwrotnego (POM) i dwóch zaworów odcinających dla każdej pompy. Zawory zwrotne są zgodne z DVGW, zawory odcinające z DIN i DVGW.
- Przyłącza z zaworem odcinającym dla przyłączenia membranowego zbiornika ciśnieniowego.
- Manometru i przetwornika ciśnienia (wyjście analogowe 4-20 mA)
- Płyty podstawy ze stali nierdzewnej DIN W.-Nr. 1.4301.
- Szafy sterowniczej Control MPC w obudowie ze stali, IP 54, z wyłącznikiem głównym, wszystkimi koniecznymi bezpiecznikami, zabezpieczeniem silnika, wyłącznikami i sterownikiem mikroprocesorowym CU 351.

Szczegółowe parametry, dane, wymiary itp. zawarte w karcie zestawu hydroforowego w części załącznikowej opracowania.

#### Warunki montażu zestawu podnoszenia ciśnienia

Po zamontowaniu zestawu na rurociągu, nieużywany koniec kolektora należy zabezpieczyć masą uszczelniającą i zamocować na nim nakrętkę zaślepiającą. W celu zapewnienia optymalnej pracy zestawu, a jednocześnie zmniejszenia poziomu hałasu i drgań, konieczne może być stłumienie drgań zestawu podnoszenia ciśnienia.

Zestaw podnoszenia ciśnienia należy umieścić na równej i mocnej powierzchni, na przykład na posadzce betonowej lub fundamencie. Jeśli zestaw podnoszenia ciśnienia nie jest wyposażony w podkładki maszynowe, należy go przymocować do posadzki lub innego podłoża przy pomocy kołków.

Maksymalne ciśnienie wody w instalacji wewnętrznej budynku, przy obliczeniowym ciśnieniu na sieci w punkcie włączenia, wynosić będzie 6 bar

## **1.2. Przygotowanie ciepłej wody użytkowej**

Przygotowanie ciepłej wody użytkowej dla potrzeb całego budynku odbywa się w węźle cieplnym. Zaprojektowano przepływowy, bezzasobnikowy układ podgrzewania wody. Przewidziano cyrkulację c.w.u. Parametry obliczeniowe instalacji c.w.u. 60 °C / 5 °C.

Wymagana moc cieplna na podgrzanie c.w.u.:

$q_c = 25 \text{ l/db}$  – jednostkowe zapotrzebowanie c.w.u. dla użytkownika

$n = 790$  – liczba osób korzystających z c.w.u.

$\tau = 10 \text{ h}$  – liczba godzin korzystania z c.w.u. w ciągu doby

$N_h = 1,83$  – współczynnik nierównomierności godzinowej dla  $n = 790$

Obliczeniowy przepływ godzinowy maksymalny:

$$G_{hmax} = 790 \times 25 \times 1,83 / 10 = 3613,8 \text{ l/h} = 1 \text{ l/s}$$

Obliczeniowa moc cieplna wymiennika c.w.u.:

$$Q_{cwu} = G_{hmax} \times c_w \times \rho \times (t_c - t_z) = 1,0 \times 4,2 \times 1000 \times (60 - 5) = 231,9 \text{ kW}$$

Zapotrzebowanie ciepła na cele podgrzania wody wynosi 232 kW

Instalację zaprojektowano tak, aby temperatura wody ciepłej na wylewce wynosiła 55-60 °C. Okresowo instalację ciepłej wody należy poddać dezynfekcji termicznej zabezpieczającej przed rozwojem bakterii z grupy Legionella. Dezynfekcję termiczną przeprowadza się za pomocą wody o temperaturze co najmniej 70°C. Przegrzew umożliwiają zawory termostatyczne instalowane m.in. na odejściach przewodów cyrkulacyjnych do poszczególnych pionów.

### **1.3. Prowadzenie przewodów wody na cele bytowo - gospodarcze w budynku**

W pomieszczeniu 0/10 w części piwnicznej budynku, od przewodu głównego Ø110 za zestawem hydroforowym, należy wykonać odgałęzienie Dn100 do wewnętrznej instalacji wody pożarowej (instalacji hydrantowej). Na odgałęzieniu do instalacji pożarowej należy zamontować wodomierz.

W tym samym pomieszczeniu należy wykonać odejście Ø90 do stacji dejonizacji wody, zasilając instalację wody dejonizowanej. Stację dejonizacji należy umieścić w pomieszczeniu technicznym 0/10 na poziomie piwnicy. Wodę zimną do przygotowania ciepłej wody użytkowej doprowadza się do pomieszczenia węzła cieplnego za pomocą przewodu Dn 50.

Wodę zimną i ciepłą doprowadza się do baterii przyborów oraz do zaworów ze złączką do węża w sanitariatach, toaletach, laboratoriach. W laboratoriach zimna woda użytkowa doprowadzona będzie ponadto do natrysków do oczu oraz do prysznicy bezpieczeństwa zlokalizowanych na korytarzach w pobliżu laboratoriów. Przewidziano zastosowanie natrysków do oczu montowanych do blatu z podłączeniem G ½" od dołu blatu np. produkcji BROEN (bądź produkt równorzędny). Prysznice bezpieczeństwa montowane do ściany z podłączeniem G 1" od dołu np. produkcji BROEN (bądź produkt równorzędny).

Przewody wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji c.w.u. należy prowadzić równolegle. Zaprojektowano 10 pionów wody użytkowej. Rozprowadzenie wody do pionów należy wykonać na poziomie piwnic, w przestrzeni kanałów instalacyjnych. Przewody projektuje się z rur z tworzywa sztucznego typu PEX-a (np. zgodnie z systemem UPONOR PEX-a). Projektuje się przewody w zakresie średnic od Ø16 do Ø63. Podejścia do pojedynczego przyboru wykonuje się dla płuczek z przewodu Ø20 oraz z przewodów Ø16 dla pozostałych przyborów. Podejścia do odbiorników projektuje się od dołu z połączeniem elastycznym.

W skrzydle C, w obrębie środkowej klatki schodowej zaprojektowano pion C4 przeznaczony na zasilanie przyborów w pomieszczeniach gastronomii. Zużycie wody zimnej i ciepłej będzie mierzone za pomocą wodomierzy dla wody zimnej i ciepłej zamontowanych na początku pionu, przed pierwszym odgałęzieniem. Urządzenia pomiarowe należy umieścić na pionie w pomieszczeniu I/OW/32 (pomieszczenie porządkowe w przestrzeni pod schodami) na parterze budynku. Na pionie wody zimnej należy zamontować wodomierz do wody zimnej o przepływie nominalnym 6,0 m<sup>3</sup>/h (1½" GZ); na pionie wody ciepłej wodomierz do wody ciepłej o przepływie nominalnym 2,5 m<sup>3</sup>/h (1" GZ). Przed i za wodomierzami należy zamontować zawory odcinające Dn25 na przewodzie wody zimnej oraz Dn20 na przewodzie wody ciepłej.

Piony należy prowadzić w bruzdach oraz w szachtach (obok pion wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji). Przewody poziome w części piwnicznej (m.in. w kanałach instalacyjnych) należy prowadzić pod stropem umieszczając je w łupinach wsporczych. Punkty stałe należy wykonać przynajmniej co 6 mb przewodu. Przewody rozdzielcze (od pionów) prowadzi się w posadzkach umieszczając je w korytku z PCW. Wszystkie przewody po dokonaniu prób i płukania oraz po ociepleniu należy zamknąć przykrywając pokrywą ochronną. Przewody prowadzone w pobliżu ścian należy prowadzić w bruzdach. Niedopuszczalne jest prowadzenie przewodów po powierzchni ściany w pomieszczeniach laboratoriów o podwyższonym poziomie bezpieczeństwa biologicznego.

Przy przejściach rur przez przegrody budowlane należy stosować tuleje ochronne z tworzywa sztucznego. Powstała przestrzeń pomiędzy rurą a tuleją wypełniona musi być materiałem trwale plastycznym. Rura prowadzona w tulei powinna mieć możliwość swobodnego poruszania się, będącego wynikiem rozszerzalności liniowej przewodu. W miejscu przejść nie mogą występować połączenia rur.

#### Armatura odcinająca i regulacyjna

Na odejściu do każdego z pionu należy zamontować: na przewodzie wody zimnej zawór odcinający, na przewodzie zasilającym wody ciepłej zawór regulacyjny z funkcją odcinania oraz na przewodzie cyrkulacyjnym c.w.u. zawór termostatyczny.

Na przewodzie wody zimnej Zawory odcinające np. zawór kulowy z dźwignią produkcji HERZ (bądź urządzenie równorzędne) o średnicy nominalnej równej średnicy nominalnej przewodu. Na przewodzie zasilającym wody ciepłej zawory regulacyjno - pomiarowe Hydrocontrol R - zawory (kvs od 2,9 do 50,0) produkcji OVENTROP (bądź urządzenie równorzędne). Zawór Hydrocontrol z płynną, odtwarzalną nastawą wstępną, z odcięciem, z możliwością: pomiaru, napełniania i opróżniania. Na przewodzie cyrkulacyjnym wody ciepłej termostatyczny zawór do regulacji cyrkulacji c.w.u. typu alwa-KOMBI-4 produkcji HONEYWELL (bądź urządzenie równorzędne).

#### Izolacja termiczna przewodów

Przewiduje się izolację termiczną przewodów w postaci otuliny z pianki poliuretanowej typu Thermaflex PUR produkcji Thermaflex (bądź produktu równorzędnego). Oprócz funkcji izolacyjnych, otuliny zabezpieczają instalację przed agresywnym działaniem zaprawy cementowo – wapiennej, chronią przed uszkodzeniami mechanicznymi i umożliwiają swobodny przesuw rurociągów spowodowany wydłużeniem liniowym przewodów (w przypadku przewodów ciepłej wody użytkowej).

### **1.4. Instalacja wody hydrantowej (wody p.poż)**

Zaprojektowano instalację p.poż. zasilającą hydranty Dn25 zlokalizowane na korytarzach. Wewnętrzna instalacja p.poż. zasilana ma być za pomocą wspólnego z wodą użytkową przyłącza wody. Odgałęzienie do instalacji p.poż. następuje za zestawem podnoszenia ciśnienia. Pomiar zużycia wody hydrantowej następować ma za pomocą wodomierza montowanego na przewodzie instalacji p.poż. Należy zainstalować wodomierz skrzydełkowy typu JS klasy C o średnicy nominalnej DN80.

Przewody instalacji wody hydrantowej należy rozprowadzić na poziomie piwnicy w kanałach instalacyjnych (równolegle z przewodami instalacji wody bytowo – gospodarczej). Wszystkie piony wykonać z przewodów o przekroju poprzecznym dn80. Piony zasilać mają pobliskie hydranty dn25 z węzłem płasko składanym o długości 30 m. Zaprojektowano po dwa lub trzy piony w jednym skrzydle budynku. Pion ma zasilać od jednego do trzech hydrantów dn25. Do pojedynczego hydrantu doprowadza się przewód o przekroju poprzecznym Dn25. zawory odcinające hydrantów mają znajdować się na wysokości 1,3 m od poziomu podłogi. Przed hydrantami należy zapewnić dostateczną przestrzeń do rozwinięcia linii gaśniczej. Przewody poziome prowadzone są w kanałach instalacyjnych, w przestrzeni sufitu podwieszanego oraz w korytku instalacyjnym w posadzce; piony prowadzone są w bruzdach. Przewody należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych. Rurociągi zlokalizowane w strefach nieogrzewanych (kanały instalacyjne) ocieplić umieszczając przewody w otulinie z pianki poliuretanowej.



Odpowiednie ciśnienie w instalacji p.poż. ma zapewnić zestaw hydroforowy zainstalowany w części piwnicznej budynku. Zestaw hydroforowy ma zapewnić wymagane ciśnienie w instalacji wody użytkowej oraz instalacji p.poż. w budynku.

Parametry techniczne zestawu hydroforowego:

- wydajność  $Q_{\text{hmax}} = 11,88 \text{ dm}^3/\text{s}$
- ciśnienie załączenia pomp  $H_p = 5 \text{ bar}$

### Obliczenia

- Wyznaczenie minimalnego ciśnienia zasilania na zaworze odcinającym hydrantu umieszczonego w najbardziej niekorzystnym miejscu w budynku.

Obliczenia wykonano dla hydrantu zasilanego z pionu C1 znajdującego się na najwyższej kondygnacji budynku przy jednakowym otwarciu w sumie dwóch hydrantów (położonych w najbardziej niekorzystnym miejscu w budynku) oraz dla wydajności hydrantu Dn25 wynoszącej  $1,0 \text{ dm}^3/\text{s}$ .

Całkowita strata ciśnienia:  $\sum \Delta p_{\text{str}} = \sum \Delta p_L + \sum \Delta p_M$

Straty ciśnienia liniowe  $\sum \Delta p_L$  dla rur stalowych ocynkowanych ze szwem – chropowatość  $k = 0,4$  :

Średnica przewodu Dn [mm]	Przepływ obliczeniowy Q [ $\text{dm}^3/\text{s}$ ]	Długość przewodu L [m]	Liniowa strata ciśnienia $\Delta p_L$ [mH <sub>2</sub> O]
Dn100	2,0	71,0	0,06
Dn80	2,0	90,3	0,31
Dn50	1,0	4,2	0,04
Dn25	1,0	9,9	2,58

$$\sum \Delta p_L = 2,99$$

Miejscowe starty ciśnienia  $\sum \Delta p_M$ :

$$\sum \Delta p_M = 0,3 * \sum \Delta p_L + \Delta p_{zp}$$

$$\Delta p_{zp} = 0,7 \text{ kPa} = 0,07 \text{ mH}_2\text{O} - \text{strata ciśnienia na wodomierzu wody pożarowej}$$

$$\sum \Delta p_M = 0,3 * 2,99 \text{ mH}_2\text{O} + 0,07 \text{ mH}_2\text{O} = 0,97 \text{ mH}_2\text{O}$$

Całkowita strata ciśnienia:

$$\sum \Delta p_{\text{str}} = \sum \Delta p_L + \sum \Delta p_M = 2,99 \text{ mH}_2\text{O} + 0,97 \text{ mH}_2\text{O} = 3,96 \text{ mH}_2\text{O} \approx 0,4 \text{ bar}$$

Ciśnienie na zaworze hydrantu Dn25położonego w najmniej korzystnym miejscu w budynku będzie równe:

$$P = P_{\text{obl}} - \sum \Delta p_{\text{str}} = 5 \text{ bar} - 0,4 \text{ bar} = 4,6 \text{ bar} = 46 \text{ mH}_2\text{O} = 0,46 \text{ MPa}$$

$P_{obl} = 5 \text{ bar}$  – minimalne ciśnienie wody w instalacji p.poż budynku (ciśnienie załączenia pomp)

- Sprawdzenie wydajności hydrantu dla minimalnego ciśnienia na zaworze. Zależność natężenia przepływu  $Q$  [dm<sup>3</sup>/min] od ciśnienia  $P$  [MPa] wyraża się wzorem:

$$Q = K * (10 * P)^{1/2}$$

Dane dla hydrantu Dn25:

- wymagana minimalna wydajność  $Q = 1,0 \text{ dm}^3/\text{s}$
- stała hydrantu  $K = 33$  dla średnicy puszczka prądownicy równej 9 mm
- minimalne ciśnienie za zaworze 0,34 MPa
- maksymalne ciśnienie na zaworze 1,2 MPa

$$Q = 33 * (10 * 0,46)^{1/2} = 70,7 \text{ dm}^3/\text{min} = 1,18 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Dla zadanych warunków wydajność hydrantu Dn25 położonego w najbardziej niekorzystnym miejscu jest wystarczająca.

## *II. Zestawienie materiałów*

Materiały przykładowe: można zastosować materiały i urządzenia równorzędne.

## Ad. 1.Zestawienie materiałów instalacji wody

### 1.1 Instalacja wody użytkowej, zimnej i ciepłej

Zestawienie rur, kształtek i złączek (woda użytkowa):

Produkt	Wielkość	Kod katalogowy	Ilość	Jednostka
<b>Zestawienie rur, kształtek i złączek</b>				
<b>Uponor PEX-a</b>				
<b>Rury - Uponor PEX-a</b>				
Rura Uponor PEX-a 10 bar w zwojach	75 x 10,3	0750098	2	m
Rura Uponor PEX-a 6/10 bar w sztangach	16 x 2,2	0160003	40	m
Rura Uponor PEX-a 6/10 bar w sztangach	20 x 2,8	0200007	12	m
Rura Uponor PEX-a 6/10 bar w sztangach	25 x 3,5	0250002	94	m
Rura Uponor PEX-a 6/10 bar w sztangach	32 x 2,9	0320034	190	m
Rura Uponor PEX-a 6/10 bar w sztangach	40 x 3,7	0400035	67	m
Rura Uponor PEX-a 6/10 bar w sztangach	50 x 4,6	0500036	41	m
Rura Uponor PEX-a 6/10 bar w sztangach	63 x 5,8	0630037	19	m
Rura Uponor PEX-a 6/10 bar w sztangach	75 x 6,8	0750038	3	m
Rura Uponor PEX-a 6/10 bar w sztangach	90 x 8,2	0900039	1	m
Rura Uponor PEX-a 6/10 bar w sztangach	110 x 10,0	1100040	1	m
Rura Uponor PEX-a 6/10 bar w zwojach	16 x 2,2	5061622	8169	m
Rura Uponor PEX-a 6/10 bar w zwojach	20 x 2,8	5102028	1206	m
Rura Uponor PEX-a 6/10 bar w zwojach	25 x 3,5	0250015	888	m
Rura Uponor PEX-a 6/10 bar w zwojach	32 x 2,9	5063230	879	m
Rura Uponor PEX-a 6/10 bar w zwojach	40 x 3,7	5064037	91	m
Rura Uponor PEX-a 6/10 bar w zwojach	50 x 4,6	5065046	37	m
Rura Uponor PEX-a 6/10 bar w zwojach	63 x 5,8	5066358	30	m
Rura Uponor PEX-a 6/10 bar w zwojach	75 x 6,8	5067569	6	m
Rura Uponor PEX-a 6/10 bar w zwojach	90 x 8,2	5069082	4	m
Rura Uponor PEX-a 6/10 bar w zwojach	110 x 10,0	5069910	3	m
<b>Kształtki - Uponor PEX-a</b>				
Kolanko PEX,PPSU S3,2	16 - 16	04013530	408	szt.
Kolanko PEX,PPSU S3,2	20 - 20	04013540	52	szt.
Kolanko PEX,PPSU S3,2	25 - 25	04013550	39	szt.
Kolanko PEX,PPSU S5	32 - 32	04113570	150	szt.
Kolanko PEX,PPSU S5	40 - 40	04113580	13	szt.
Kolano naścienne PEX z gw. wewn.	16 - 1/2"w	04056232	1624	szt.

Kolano naścienne PEX z gw. wewn.	20 - 1/2"w	04056242	203	szt.
Kolano WIPEX	1"w	64225	3	szt.
Kolano WIPEX	1_1/4"w	64232	19	szt.
Kolano WIPEX	2"w	64250	17	szt.
Kolano WIPEX	3"w	64280	3	szt.
Metalowy łuk prowadzący 90°	16	350263	1665	szt.
Metalowy łuk prowadzący 90°	20	350278	149	szt.
Metalowy łuk prowadzący 90°	25	350284	78	szt.
Mufa WIPEX	2"w - 2"w	64150	3	szt.
Nypel przejściowy WIPEX	1_1/4"z - 3/4"w	623220	1	szt.
Nypel przejściowy WIPEX	1_1/4"z - 1"w	623225	3	szt.
Nypel przejściowy WIPEX	1_1/2"z - 1_1/4"w	624032	6	szt.
Nypel przejściowy WIPEX	2"z - 1"w	625025	1	szt.
Nypel przejściowy WIPEX	2"z - 1_1/4"w	625032	13	szt.
Nypel przejściowy WIPEX	3"z - 1_1/4"w	628032	1	szt.
Nypel przejściowy WIPEX	3"z - 2"w	628050	12	szt.
Nypel przejściowy WIPEX	4"z - 3"w	629980	2	szt.
Nypel WIPEX	1_1/4"z - 1"z	613225	4	szt.
Nypel WIPEX	1_1/4"z - 1_1/4"z	613232	1	szt.
Nypel WIPEX	2"z - 1"z	615025	2	szt.
Nypel WIPEX	2"z - 1_1/4"z	615032	1	szt.
Pierścień Q&E biały	32	00320032	1163	szt.
Pierścień Q&E biały	40	00400032	216	szt.
Pierścień Q&E biały	50	00500032	4	szt.
Pierścień Q&E czerwony	16	00160021	2963	szt.
Pierścień Q&E czerwony	20	00200021	510	szt.
Pierścień Q&E czerwony	25	00250021	402	szt.
Pierścień Q&E niebieski	16	00160011	2750	szt.
Pierścień Q&E niebieski	20	00200011	974	szt.
Pierścień Q&E niebieski	25	00250011	674	szt.
Płytki montażowa	podwójna	9595003	760	szt.
Trójnik PEX - gw. wewn. PEX S5	32 - 1"w - 32	04154274	2	szt.
Trójnik PEX - gw. wewn. PEX S5	40 - 1_1/4"w - 40	04154285	5	szt.
Trójnik PEX S3,2	16 - 20 - 16	04044834	31	szt.
Trójnik PEX S3,2	25 - 25 - 16	04044653	43	szt.
Trójnik PEX S3,2	25 - 25 - 20	04044654	12	szt.
Trójnik PEX S5	25 - 32 - 25	04754857	20	szt.

Trójnik PEX S5	32 - 20 - 25	04754773	35	szt.
Trójnik PEX S5	32 - 20 - 32	04754574	133	szt.
Trójnik PEX S5	32 - 25 - 25	04754775	27	szt.
Trójnik PEX S5	32 - 25 - 32	04754575	27	szt.
Trójnik PEX S5	40 - 20 - 32	04754784	8	szt.
Trójnik PEX S5	40 - 20 - 40	04654584	7	szt.
Trójnik PEX S5	40 - 25 - 32	04754785	3	szt.
Trójnik PEX S5	40 - 25 - 40	04654585	4	szt.
Trójnik PEX,PPSU S3,2	16 - 16 - 16	04014430	794	szt.
Trójnik PEX,PPSU S3,2	20 - 20 - 20	04014440	9	szt.
Trójnik PEX,PPSU S3,2	25 - 25 - 25	04014450	6	szt.
Trójnik PEX,PPSU S3,2	20 - 16 - 16	04014743	102	szt.
Trójnik PEX,PPSU S3,2	20 - 16 - 20	04014543	110	szt.
Trójnik PEX,PPSU S3,2	20 - 20 - 16	04014643	82	szt.
Trójnik PEX,PPSU S3,2	20 - 25 - 20	04014845	29	szt.
Trójnik PEX,PPSU S3,2	25 - 16 - 16	04014753	16	szt.
Trójnik PEX,PPSU S3,2	25 - 16 - 20	04014733	52	szt.
Trójnik PEX,PPSU S3,2	25 - 16 - 25	04014553	129	szt.
Trójnik PEX,PPSU S3,2	25 - 20 - 16	04014752	35	szt.
Trójnik PEX,PPSU S3,2	25 - 20 - 20	04014754	26	szt.
Trójnik PEX,PPSU S3,2	25 - 20 - 25	04014554	24	szt.
Trójnik PEX,PPSU S5	32 - 32 - 32	04114470	104	szt.
Trójnik PEX,PPSU S5	40 - 40 - 40	04114480	17	szt.
Trójnik PEX,PPSU S5	32 - 40 - 32	04114878	9	szt.
Trójnik PEX,PPSU S5	40 - 32 - 32	04114787	11	szt.
Trójnik PEX,PPSU S5	40 - 32 - 40	04114587	9	szt.
Trójnik WIPEX	2"w - 2"w - 2"w	64350	12	szt.
Trójnik WIPEX	3"w - 3"w - 3"w	64380	5	szt.
Złączka prosta PEX z gw. wewn. S3,2	25 - 3/4"w	04051253	4	szt.
Złączka prosta PEX z gw. wewn. S3,2	25 - 1"w	04051254	45	szt.
Złączka prosta PEX z gw. wewn. S5	32 - 1"w	04151274	71	szt.
Złączka prosta PEX z gw. wewn. S5	40 - 1_1/4"w	04151285	35	szt.
Złączka prosta PEX z gw.zewn. S3,2	16 - 3/4"z	04051033	1	szt.
Złączka prosta PEX z gw.zewn. S3,2	25 - 3/4"z	04051053	7	szt.
Złączka prosta PEX z gw.zewn. S3,2	25 - 1"z	04051054	71	szt.
Złączka prosta PEX z gw.zewn. S5	40 - 1_1/4"z	04151085	3	szt.
Złączka prosta PEX z gw.zewn. S5	50 - 1_1/2"z	08151056	4	szt.

Złączka prosta PEX,PPSU S3,2	20 - 16	04012143	145	szt.
Złączka prosta PEX,PPSU S3,2	25 - 16	04012153	48	szt.
Złączka prosta PEX,PPSU S3,2	25 - 20	04012154	71	szt.
Złączka prosta PEX,PPSU S5	40 - 32	04112187	13	szt.
Złączka prosta W PEX z gw.zewn. S5	32 - 1"z	04151374	45	szt.
Złączka prosta W PEX z gw.zewn. S5	40 - 1"z	04151384	7	szt.
Złączka prosta W PEX z gw.zewn. S5	50 - 1_1/4"z	08151355	80	szt.
Złączka prosta W PEX z gw.zewn. S5	63 - 2"z	08151367	55	szt.
Złączka WIPEX S3,2	32 - 1"z	640291	1	szt.
Złączka WIPEX S3,2	75 - 2"z	640295	2	szt.
Złączka WIPEX S5	40 - 1_1/4"z	640282	11	szt.
Złączka WIPEX S5	75 - 2"z	640285	13	szt.
Złączka WIPEX S5	90 - 3"z	640286	9	szt.
Złączka WIPEX S5	110 - 3"z	640287	11	szt.

#### Złączki i kształtki mosiężne, żeliwne i stalowe

##### Kształtki - Złączki i kształtki mosiężne, żeliwne i stalowe

Mufa calowa redukcyjna	1_1/2"w - 1"w	6	szt.
Mufa calowa redukcyjna	1_1/2"w - 1_1/4"w	3	szt.
Mufa calowa redukcyjna	2"w - 1_1/2"w	1	szt.
Mufa calowa redukcyjna	4"w - 3_1/2"w	2	szt.
Nypel calowy redukcyjny	1"z - 3/4"z	1	szt.
Nypel calowy redukcyjny	2"z - 1_1/2"z	3	szt.
Nypel calowy równoprzelotowy	1"z - 1"z	2	szt.
Nypel calowy równoprzelotowy	1_1/4"z - 1_1/4"z	4	szt.
Nypel calowy równoprzelotowy	1_1/2"z - 1_1/2"z	2	szt.
Trójnik	1_1/2"w - 1_1/2"w - 1_1/2"w	1	szt.
Złączka w/z calowa redukcyjna	2"z - 1"w	1	szt.
Złączka w/z calowa redukcyjna	3_1/2"z - 3"w	2	szt.

Zestawienie izolacji (woda użytkowa):

Katalog izolacji standardowych (np. Thermaflex PUR, prod. Thermaflex)

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
<b>Zestawienie izolacji</b>			
<b>Katalog izolacji standardowych</b>			
<b>Otuliny - Katalog izolacji standardowych</b>			
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 108 mm	20 mm	3	m

Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 108 mm	30 mm	1	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 18 mm	20 mm	8209	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 23 mm	20 mm	1218	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 28 mm	20 mm	972	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 28 mm	30 mm	10	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 36 mm	20 mm	1028	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 36 mm	30 mm	42	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 44 mm	20 mm	125	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 44 mm	30 mm	32	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 50 mm	20 mm	37	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 50 mm	30 mm	3	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 50 mm	40 mm	37	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 62 mm	20 mm	37	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 62 mm	40 mm	12	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 78 mm	20 mm	8	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 78 mm	40 mm	2	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 90 mm	20 mm	5	m

## Zestawienie zaworów i armatury (woda użytkowa):

Produkt	Wielkość	Kod katalogowy	Ilość	Jednostka
<b>Zestawienie zaworów i armatury</b>				
<b>Armatura różna dowolnego producenta</b>				
<b>Zawory - Armatura różna dowolnego producenta</b>				
Wodomierz skrzydełkowy wody ciepłej	1"z, Qnom: 2,5 m³/h	Wodomierz c.w. 2.5	1	szt.
Wodomierz skrzydełkowy wody zimnej	1_1/2"z, Qnom: 6,0 m³/h	Wodomierz z.w. 6.0	1	szt.
<b>HERZ - zawory termostatyczne i podpionowe</b>				
<b>Zawory - HERZ - zawory termostatyczne i podpionowe</b>				
Zawór kulowy z dźwignią	20	1 2100 02	4	szt.
Zawór kulowy z dźwignią	25	1 2100 03	3	szt.
Zawór kulowy z dźwignią	32	1 2100 04	2	szt.
Zawór kulowy z dźwignią	40	1 2100 05	8	szt.
Zawór kulowy z dźwignią	50	1 2100 06	2	szt.



Zawór kulowy z dźwignią	80	1 2100 08	3	szt.
Zawór odcinający STROMAX-AW (4315)	20	2 4315 12	2	szt.
Zawór odcinający STROMAX-AW (4315)	25	2 4315 13	2	szt.

#### HONEYWELL - zawory termostatyczne i podpionowe

Zawory - HONEYWELL - zawory termostatyczne i podpionowe				
Zawór alwa-Kombi4 GZ	15	V1810X0015	2	szt.
Zawór alwa-Kombi4 GZ	20	V1810X0020	1	szt.
Zawór alwa-Kombi4 GZ	25	V1810X0025	3	szt.
Zawór alwa-Kombi4 GZ	32	V1810X0032	4	szt.

#### OVENTROP - zawory, głowice, napędy, armatura

Zawory - OVENTROP - zawory, głowice, napędy, armatura				
Zawór reg. pom. Hydrocontrol R PN25, zestaw 3	25	106 03 08	1	szt.
Zawór reg. pom. Hydrocontrol R PN25, zestaw 3	32	106 03 10	9	szt.

Zestawienie baterii i punktów czerpalnych (woda użytkowa):

Produkt	Ilość	Jednostka
---------	-------	-----------

#### Zestawienie baterii i punktów czerpalnych

##### Baterie i punkty czerpalne

Baterie, punkty czerpalne i biały montaż - Baterie i punkty czerpalne		
Bat. czerp. dla umywalki	284	szt.
Bat. czerp. natryskowa z ręcznym natryskiem	27	szt.
Bat. czerp. z ruchomą wylewką	448	szt.
Zawór czerp. z.w.	130	szt.
Zawór czerp. ze złączką do węża z.w.	155	szt.
Zawór spłukujący	22	szt.
Prysznic bezpieczeństwa G ½ "	34	szt.
Typ 17 081 009, (np. prod. Broen)		
Natrysk do oczu G ½ "	111	szt.
Typ 17 200 009, (np. prod. Broen)		

## 1.2. Instalacja wody p.poż.

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	Ilość
1	Rura stalowa ocynkowana ze szwem Dn25	m	522
2	Rura stalowa ocynkowana ze szwem Dn40	m	96
3	Rura stalowa ocynkowana ze szwem Dn50	m	15
4	Rura stalowa ocynkowana ze szwem Dn80	m	294
5	Rura stalowa ocynkowana ze szwem Dn100	m	71
6	Hydanty Dn25	szt.	63

### *III. Załączniki*

## Spis załączników:

- karta katalogowa - wodomierz skrzydełkowy jednostrumieniowy - JS klasy C (p.poż.)
- karta doboru, dane techniczne, schematy zestawu hydroforowego Hydro MPC-EF 3 CRI10-6 prod. GRUNDFOS

#### *IV. Część graficzna*