

## **SPIS TREŚCI:**

1. Informacje wstępne .....	2
1.1 Przedmiot opracowania .....	2
1.2 Podstawy opracowania .....	2
1.3 Inwestor i adres inwestycji .....	2
1.4 Zakres opracowania. ....	2
2. Opis rozwiązań technicznych instalacji wodociągowej.....	3
2.1 Instalacja wodociągowa .....	3
2.2 Instalacja hydrantowa .....	8
3. Opis rozwiązań technicznych instalacji kanalizacyjnych .....	9
3.1 Instalacja kanalizacji sanitarnej .....	9
3.2 Instalacja kanalizacji deszczowej .....	11
3.3 Instalacja kanalizacji technologicznej .....	11
4. Uwagi dotyczące wykonania i odbioru. ....	11
5. Wnioski i zalecenia .....	12
6. Obliczenia .....	13

## **SPIS RYSUNKÓW:**

1. Rzut niskiego parteru –instalacje wod-kan	skala 1: 100
2. Rzut wysokiego parteru –instalacje wod-kan	skala 1: 100
3. Profile podposadzkowe kanalizacji sanitarnej	skala 1: 100/100
4. Profile podposadzkowe kanalizacji sanitarnej	skala 1: 100/100
5. Profile podposadzkowe kanalizacji sanitarnej	skala 1: 100/100
6. Profile podposadzkowe kanalizacji sanitarnej	skala 1: 100/100
7. Profile podposadzkowe kanalizacji sanitarnej	skala 1: 100/100
8. Profile podposadzkowe kanalizacji technologicznej	skala 1: 100/100
9. Profile podposadzkowe kanalizacji deszczowej	skala 1: 100/100
10. Piony kanalizacji deszczowej	skala 1:100
11. Piony kanalizacji sanitarnej	skala 1:100
12. Piony kanalizacji sanitarnej	skala 1:100
13. Piony kanalizacji sanitarnej	skala 1:100

## 1. Informacje wstępne

### **1.1 Przedmiot opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy wewnętrznych instalacji wodociagowych, kanalizacji sanitarnej, deszczowej i technologicznej oraz instalacji hydrantowej dla potrzeb przebudowy i rozbudowy budynku „E” Szpitala w Płońsku przy ul. Sienkiewicza 7.

### **1.2 Podstawy opracowania**

- projekt architektoniczno – wykonawczy obiektu z Pracowni Projektowej Janusza Wyżnikiewicza w Łodzi przy ul. Łąkowej 11
- wytyczne technologiczne z Pracowni Projektowej Janusza Wyżnikiewicza w Łodzi przy ul. Łąkowej 11
- materiały archiwalne
- ustalenia techniczne z inwestorem
- obowiązujące normy i przepisy prawne
- katalogi branżowe

### **1.3 Inwestor i adres inwestycji**

Inwestorem jest SP ZZOZ w Płońsku ul. Sienkiewicza 7

### **1.4 Zakres opracowania.**

Tematem opracowania jest projekt wykonawczy wewnętrznych instalacji wodociagowych, kanalizacji sanitarnej, deszczowej, technologicznej oraz instalacji hydrantowej. Zakres opracowania obejmuje:

- instalację wody zimnej
- instalację wody hydrantowej
- instalację ciepłej wody użytkowej i cyrkulacyjnej
- instalację kanalizacji sanitarnej
- instalację kanalizacji deszczowej
- instalację kanalizacji technologicznej

## **2. Opis rozwiązań technicznych instalacji wodociągowej.**

### ***2.1 Instalacja wodociągowa***

#### **Woda zimna**

Obecnie obiekty zasilane są z wewnętrznej instalacji wodociągowej połączonej z miejską siecią wodociagową poprzez przyłącze wodociagowe.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami szpital powinien mieć zapewnione dwa źródła zasilania w wodę lub zapas wody. Z uwagi na brak pierścieniowej sieci wodociagowej, co eliminuje możliwość wykonania dodatkowego przyłącza wodociagowego szpital przewiduje budowę dodatkowego zbiornika wody w celu spełnienia wymagań zasilania obiektów szpitalnych. Budowę zbiornika przewidziana jest w kolejnym etapie modernizacji obiektów szpitalnych.

Zewnętrzną obronę ppoż zapewniają dwa istniejące hydranty.

Opomiarowanie zużycia wody dla modernizowanego obiektu odbywać się będzie jest za pomocą zestawu wodomierzowego umieszczonego w pomieszczeniu węzła.

Przyłącze wodociagowe zostanie zabezpieczono przed wtórnym zanieczyszczeniem poprzez wbudowanie w wewnętrzną instalację wodociagową zaworu antyskażeniowego typu BA 4760 firmy Danfoss.

Zabudowa zestawu wodomierzowego musi spełniać wymagania normy PN-91/M.-54910 oraz Zarządzenie Nr. 60 MBiPMB z dn 29.12.1970r. oraz PN-B-01706/Az1

Główne poziomy i pionowy wodociagowy wody zimnej zaprojektowano z rur polipropylenowych systemu BOR Plus PN20 np. firmy Wavin. Każdy pion wodociagowy musi być wyposażony w kulowe zawory odcinające z kurkiem spustowym np. firmy Perfexim.

Na pionach wodociagowych na najwyższej kondygnacji zamontować automatyczne zawory odpowietrzające. Przed zaworami zamontować kulowe zawory odcinające.

#### **Woda ciepła i cyrkulacyjna**

Ciepła woda użytkowa będzie przygotowywana centralnie w modernizowanym węźle cieplnym znajdującym się w budynku.

Instalacja wody ciepłej i cyrkulacyjnej została zaprojektowana w systemie rur polipropylenowych z wkładką stabilizującą typu Bor Plus Stabi PN20 np. firmy Wavin.

przystosowanych do okresowych przegrzewów do temp. 70°C w celu przeprowadzenia dezynfekcji termicznej.

Na instalacji wody cyrkulacyjnej (na podejściach do pionów) należy zamontować zawory termostatyczne z funkcją dezynfekcji termicznej. Zaproponowano zawory typu MTCV wer.C firmy Danfoss. Zastosowanie zaworów termoregulacyjnych zapewni stały przepływ oraz odpowiednią temperaturę ciepłej wody użytkowej (55-60°C) i jednocześnie będzie możliwość przeprowadzenia procesu termicznej dezynfekcji w temperaturze 70 °C.

#### **Parametry pracy BOR Plus Stabi PN20 :**

- dopuszczalne ciśnienie robocze : 10 bar, przy temperaturze maksymalnej 60°C
- współczynnik przewodności cieplnej dla rury 0.21 W/m°C
- chropowatość bezwzględna ścianki rury 0.007 mm
- współczynnik rozszerzalności liniowej 0,18mm/mK

#### **Zmiana systemu instalacji wody ciepłej i cyrkulacyjnej oraz zaworów termoregulacyjnych wymaga ponownych obliczeń hydraulicznych**

#### **Podejścia wodociągowe**

Podejścia wodociągowe zasilające poszczególne odbiorniki sanitarne lub technologiczne będą wykonane z rur polipropylenowych typu Bor Plus PN20 np. firmy Wavin i prowadzone w rurze osłonowej typu „peszel”.

Instalacje wodociągowe należy prowadzić :

- w przestrzeni sufitu podwieszanego
- bruzdach ściennych
- wewnątrz ścianek gipsowo-kartonowych

W przypadku braku możliwości prowadzenia instalacji wewnątrz przegród budowlanych należy je obudować. Obudowy i osłony instalacji sanitarnych powinny mieć gładką powierzchnię, a elementy instalacji nie mogą wychodzić poza obudowę lub osłonę. Wszystkie urządzenia jak umywalki, zlewozmywaki powinny być dokładnie wypoziomowane i spoinowane silikonem.

Przy punktach poboru wody w szczególności w pomieszczeniach porządkowych oraz przy zaworach i bateriach wyposażonych w wąż należy montować izolatory przepływów zwrotnych np. typu HA216 firmy Danfoss. W projekcie przyjęto armaturę firmy Danfoss.

Przy zasilaniu baterii sanitarnych należy pamiętać o zasilaniu w wodę zimną z prawej strony, natomiast w wodę ciepłą z lewej strony baterii.

Każdy odbiornik powinien być wyposażony w kulowy zawór odcinający z filtrem siatkowym. Podejścia wodociągowe do odbiorników wykonać na wysokości 50cm i zakończyć kolanem mosiężnym z gwintem wewnętrznym DN15 na płycie montażowej. Baterie lub inna armaturę połączyć z instalacją za pomocą kątowych zaworów odcinających z filtrem siatkowym.

**Podejścia wodociągowe do baterii w pomieszczeniu porządkowym należy wykonać na wysokości 90,0cm.**

#### **Podejścia wodociągowe do urządzeń technologicznych**

**Instalację należy wykonać w tym samym systemie jak dla podejść do urządzeń sanitarnych. Urządzenia technologiczne należy podłączyć zgodnie z wytycznymi technologa oraz producenta.**

#### **Izolacja termiczna.**

Zgodnie z Dz. U. z 2002r. Nr 75, poz. 690 z dnia 8.07.2009r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie dobrano następujące grubości izolacji termicznej.

- a) przewody rozdzielcze prowadzone w stropie podwieszonym o średnicach wewnętrznych do DN50 należy zaizolować cieplne otuliną z wełny pokrytej płaszczem ze zbrojonej folii aluminiowej, np. firmy Rockwool typu Flexorock grubościami:
  - dn 15÷20 – 20 mm,
  - dn 25÷32 – 30 mm,
  - dn 40÷50 – o grubości równej średnicy wewnętrznej rury;
- b) przewody rozdzielcze prowadzone w stropie podwieszonym o średnicy od DN65 należy zaizolować cieplne matami z wełny mineralnej pokrytymi zbrojoną folią aluminiową np. firmy Rockwool typu Alu Lamella Mat o grubości równej średnicy wewnętrznej rury;
- c) piony prowadzone w szachtach instalacyjnych należy zaizolować cieplne otuliną z wełny pokrytej płaszczem ze zbrojonej folii aluminiowej, np. firmy Rockwool typu Flexorock grubościami:
  - dn 15÷20 – 10 mm,
  - dn 25÷32 – 15 mm,

- dn 40 i powyżej – grubość równa  $\frac{1}{2}$  średnicy wew. rury

- d) przewody w warstwach posadzkowych należy prowadzić w izolacji termicznej np. z pianki polietylenowej np. firmy Thermaflex typu Thermacompact S o grubości 6 mm (izolację należy wywinąć nad posadzkę)

### **Kompensacja rurociągów.**

Aby nie dopuścić do powstawania zbyt dużych sił i naprężeń w sieci przewodów, należy zapewnić możliwość swobodnego wydłużania przewodów stosując odpowiednie kompensatory lub tak zwaną kompensację naturalną.

Kompensacja naturalna polega na układaniu sieci przewodów w linii łamanej. Umożliwia to swobodne wydłużanie się odcinków prostych na skutek uginania się kolan lub łuków. Kompensacja w gestii wykonawcy.

### **Przejścia rur przez przegrody budowlane**

Przejścia rur przez przegrody budowlane wykonać w sposób zapewniający elastyczność i szczelność. Przejścia przewodów przez stropy i ściany wykonać w rurach ochronnych stalowych. Średnica rury ochronnej jest o dwie dymensje większa od rury przewodowej. Dla rur prowadzonych w posadzce stosować rury ochronne zgodnie z tabelą 3.1. Przestrzeń między rurami należy wypełnić szczeliwem elastycznym typu silikon budowlany. (W przypadku przejść przez przegrody p.poż. przejście wykonać wg wytycznych danego systemu). UWAGA: Należy pamiętać, aby w grubości stropu lub przegrody pionowej nie wykonywać żadnych połączeń przewodów.

Tabela 3.1.

Średnica rury przewodowej PP	Średnica rury ochronnej stalowej
Dz 16mm	DN20
Dz 20mm	DN25
Dz 25mm	DN32

### **Przejścia przez przegrody o określonej odporności ogniowej**

Przejścia instalacyjne przez przegrody o określonej odporności ogniowej wykonać jako przejścia p.poż., pamiętając o zachowaniu wymaganej odporności ogniowej ściany czy stropu.

Przy przejściach przewodów stalowych przez przegrody p.poż. wykonanych z betonu, cegły lub bloczków z betonu komórkowego wykonać zgodnie z wytycznymi danego systemu, np. z zaprawy ogniochronnej PROMASTOP®MG III pokrytej obustronnie masą ogniochronną PROMASTOP® – Coating wg. systemu firmy PROMAT TOP Sp. z o.o., natomiast przy przejściach przewodów z tworzyw sztucznych stosować kasety ognioochronne lub kołnierze uniwersalne wg. systemu firmy PROMAT TOP Sp. z o.o.

**UWAGA: Wykonanie przejścia instalacyjnego przez przegrodę p.poż. w technologii PROMASTOP wg systemu firmy PROMAT TOP Sp. z o.o. wykonać zgodnie z wytycznymi producenta.**

### **Dezynfekcja i próba szczelności.**

Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację dokładnie przepłukać wodą. Próbę ciśnieniową (wstępną, główną i końcową) należy przeprowadzić przed zabetonowaniem rur i zakryciem szachtów oraz wykonaniem izolacji termicznej. Przy próbie wstępnej należy stosować ciśnienie próbne, odpowiadające 1,5 krotnej wartości najwyższego ciśnienia roboczego. Ciśnienie próbne nie może być większe niż ciśnienie maksymalne poszczególnych elementów systemu czyli 1 MPa. Ciśnienie to w okresie 30 minut musi być wytworzone dwukrotnie. Czas próby głównej wynosi 2 godz. w tym czasie ciśnienie próbne nie może obniżyć się o 0,2 bara. Próbę końcową przeprowadzić jako impulsową - w 4 cyklach stosować przemienne ciśnienie 10 i 1 bar. Po próbie ciśnieniowej instalację należy dokładnie przepłukać minimum przez okres 10 minut.

Przed oddaniem do użytkowania instalacji należy poddać płukaniu i dezynfekcji (np. wodą z dodatkiem chlorku wapnia w ilości 100mg/dm<sup>3</sup>). Roztwór pozostawić w przewodzie przez 24 godziny, następnie przewód ponownie przepłukać wodą, po czym pobrać próbkę do analizy bakteriologicznej.

## **2.2 Instalacja hydrantowa**

Ochronę przeciwpożarową modernizowanego obiektu zgodnie z wytycznymi ppoż. stanowić będą hydranty DN25mm. Lokalizacja hydrantów została uzgodniona z rzeczoznawcą ppoż. w części architektonicznej.

Hydranty zlokalizowano tak, aby zapewniały one skuteczną ochronę przeciwpożarową wszystkich pomieszczeń. Hydranty należy zamontować w szafkach podtynkowych typu HW-25W-20/30 oraz w szafkach natynkowych HW-25N-20/30 firmy Gras. Stosować hydranty DN25 z węzem półsztywnym długości 30m i prądownicą o średnicy dyszy 10mm. Zawory montować na wysokości 1,35m od posadzki. Miejsce hydrantów oznakować.

Instalację ppoż. wykonać zgodnie z normą PN-B-02865. Instalację hydrantowa stanowi samodzielną instalację i należy ją wykonać z rur stalowych ocynkowanych. Instalacja zasilająca zapewni wymagane ciśnienie przed najniekorzystniej położonym zaworem hydrantowym 0,2MPa .

Przewody prowadzić w przestrzeni stropów podwieszonych w bruzdach ściennych. Przewody montować do ścian za pomocą typowych obejm z wkładką akustyczną wykonaną z gumy gr.5mm.

Przy przejściach przewodów przez strefy pożarowe stosować przejścia dla rur niepalnych np. systemu firmy „Promat”.

W celu niedopuszczenia do zagniwania wody w pionach hydrantowych w projekcie przewidziano zaopatrzenie z tych pionów w wodę niektórych urządzeń sanitarnych (misek ustępowych).

Zewnętrzną obronę modernizowanego budynku stanowią dwa zewnętrzne hydranty DN80. Hydranty zasilane są z miejskiej sieci wodociągowej. Hydranty znajdują się nie dalej niż 75,0m od bronionego obiektu.

Instalacja wody do celów socjalno- bytowych będzie połączona z instalacją wody do celów ppoż. za pomocą zaworu typu EV 220B z siłownikiem firmy Danfoss. W przypadku braku napięcia na cewce zawór zamyka się i zapewnia przepływ wody wyłącznie na instalację hydrantową.



### ***Dezynfekcja i próba szczelności.***

Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację dokładnie przepłukać wodą. Próbę ciśnieniową (wstępną, główną i końcową) należy przeprowadzić przed zabetonowaniem rur oraz wykonaniem izolacji termicznej. Przy próbie wstępnej należy stosować ciśnienie próbne, odpowiadające 1,5-krotnej wartości najwyższego ciśnienia roboczego. Ciśnienie próbne nie może być większe niż ciśnienie maksymalne poszczególnych elementów systemu czyli 1 MPa. Ciśnienie to w okresie 30 minut musi być wytworzone dwukrotnie. Czas próby głównej wynosi 2 godz. w tym czasie ciśnienie próbne nie może obniżyć się o 0,2 bara. Próbę końcową przeprowadzić jako impulsową - w 4 cyklach stosować przemienne ciśnienie 10 i 1 bar. Po próbie ciśnieniowej instalację należy dokładnie przepłukać minimum przez okres 10 minut.

Przed oddaniem do użytkowania instalacji należy poddać płukaniu i dezynfekcji (np. wodą z dodatkiem chlorku wapnia w ilości 100mg/dm<sup>3</sup>). Roztwór pozostawić w przewodzie przez 24 godziny, następnie przewód ponownie przepłukać wodą, po czym pobrać próbkę do analizy bakteriologicznej.

## **3. Opis rozwiązań technicznych instalacji kanalizacyjnych**

### ***3.1 Instalacja kanalizacji sanitarnej***

Ścieki sanitarne z obiektu odprowadzane będą do istniejącej kanalizacji zewnętrznej na terenie działki Inwestora.

#### **Poziomy kanalizacji sanitarnej**

Zgodnie z wytycznymi dotyczącymi założeń materiałowych wewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej zaprojektowano z rur i kształtek PVC produkcji firmy WAVIN METALPLAST-BUK łączonych kielichowo. Szczelność połączeń zapewnia fabrycznie zamontowana uszczelka dwuwargowa w kielichach rur i kształtek.

Główne pozyny kanalizacji sanitarnej należy układać pod posadzką parteru na podsypce piaskowej gr min. 10 cm. Natomiast pozostałe poziomy kanalizacyjne montować w przestrzeni sufitów podwieszanych. Przewody kanalizacyjne montować obejmami systemowymi z wkładką gumową do elementów konstrukcyjnych.

### **Piony i podejścia kanalizacyjne**

Piony i podejścia kanalizacyjne zaprojektowano z rury i kształtki produkcji firmy WAVIN METALPLAST-BUK łączonych kielichowo. Szczelność połączeń zapewnia fabrycznie zamontowana uszczelka dwuwargowa w kielichach rur i kształtek. Każdy pion kanalizacji sanitarnej zostanie wyposażony w rewizję na wysokości 50cm od posadzki. Należy zapewnić dostęp do czyszczaków w przypadku obudowania pionów kanalizacyjnych zostawiając drzwiczki rewizyjne o wymiarach mim. 30x30cm. Odpowietrzenie pionów przewidziano za pomocą tworzywowych rur wywiewnych DN110 wyprowadzonych 60cm ponad połac dachową.

W celu łatwiejszego montażu dopuszcza się stosowanie past poślizgowych producenta rur. Podejścia kanalizacyjne prowadzić należy w bruzdach ściennych lub obudować płytą gipsowo-kartonową. Obudowy muszą być łatwo zmywalne w celu zapewnienia łatwiejszego utrzymania czystości. Wysokość podejść kanalizacyjnych do urządzeń technologicznych wykonać zgodnie z zaleceniami technologa oraz w oparciu o wytyczne producenta.

Przewody montować do konstrukcji nośnej za pomocą obejm systemowych lub obejm z wkładką gumową.

W pomieszczeniach gdzie występują wpusty podłogowe należy stosować tworzywowe wpusty z zasyfonowaniem i kratką ze stali nierdzewnej DN50 np. firmy HL.

### **Przejścia przez przegrody o określonej odporności ogniowej**

Przejścia instalacyjne przez przegrody o określonej odporności ogniowej wykonać jako przejścia p.poż., pamiętając o zachowaniu wymaganej odporności ogniowej ściany czy stropu.

Przy przejściach przewodów z tworzyw sztucznych przez przegrody p.poż. wykonanych z betonu, cegły lub bloczków z betonu komórkowego wykonać zgodnie z wytycznymi danego systemu, np. za pomocą kaset ognioochronnych lub kołnierzy uniwersalnych wg. systemu firmy PROMAT TOP Sp. z o.o.

**UWAGA: Wykonanie przejścia instalacyjnego przez przegrodę p.poż. w technologii PROMASTOP wg systemu firmy PROMAT TOP Sp. z o.o. wykonać zgodnie z wytycznymi producenta.**

### **Odbiorniki sanitarne**

W projekcie przyjęto odbiorniki sanitarne firmy Geberit montowane na stelażach systemowych przeznaczonych do zabudowy lekkiej i ciężkiej.

### **3.2 Instalacja kanalizacji deszczowej**

Wody opadowe z połaci dachowych będą odprowadzane zewnętrznymi rurami spustowymi. W przypadku części południowej połaci dachowej wody deszczowe kierowane są do istniejącego koryta, które odwadniane jest poprzez piony deszczowe RD1 i RD2. Wszystkie piony deszczowe należy wyposażyć w czyszczak na wysokości 50 cm od posadzi lub terenu.

Całość kanalizacji deszczowej projektuje się rur i kształtek z PVC produkcji firmy „Wavin” w systemie rur kielichowych.

### **3.3 Instalacja kanalizacji technologicznej**

Zgodnie z wytycznymi technologicznymi została zaprojektowana oddzielna kanalizacja technologiczna obsługująca pomieszczenia kuchni.

Ścieki technologiczne będą odprowadzane do projektowanej kanalizacji technologicznej na terenie działki inwestora. Na przykanaliku zaprojektowano separator tłuszczu z zintegrowanym osadnikiem. Odległość osi wjazdu separatora od okien i drzwi pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi wynosi 13,0m.

Wszystkie przewody kanalizacji wewnętrznej zostaną ułożone pod posadzką oraz w bruzdach ściennych lub na wierzchu i obudowane np. w systemie G-K.

Wewnętrzną instalację kanalizacji technologicznej zaprojektowano rury i kształtki z rur PVC produkcji firmy WAVIN METALPLAST-BUK łączone kielichowo. Szczelność połączeń zapewnia fabrycznie zamontowana uszczelka dwuwargowa w kielichach rur i kształtek.

Odpowietrzenie pionów przewidziano za pomocą tworzywowych rur wywiewnych DN110 wyprowadzonych 60cm ponad połac dachową.

Projektowane piony kanalizacyjne wyposażyć w rewizje na wysokości 50cm nad posadzką. Do czyszczaków należy zapewnić dostęp poprzez zastosowanie wnęki z drzwiczkami stalowymi.

## **4. Uwagi dotyczące wykonania i odbioru.**

Całość instalacji wykonać zgodnie z “Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych ” tom II “ Instalacje sanitarne i przemysłowe ” oraz instrukcją producentów rur i urządzeń . Wszystkie elementy użyte do wykonania instalacji winny posiadać stosowne dopuszczenia i być zgodnie z nimi wykorzystane.

**Uwaga :**

**Opracowanie niniejsze koordynować z projektem konstrukcyjnym, architektonicznym, elektrycznym, instalacji centralnego ogrzewania instalacji wentylacji mechanicznej. Przed przystąpieniem do wykonywania kanalizacji sanitarnej potwierdzić istniejące rzędne kanalizacji podane na mapie.**

**5. Wnioski i zalecenia**

1. Instalacje wodociagową i kanalizacyjną należy odebrać zgodnie z polską Normą PN-81/B1700.00
2. Warunkiem odbioru instalacji wodociagowej jest pozytywny wynik próby szczelności.
3. Próba szczelności przewodów kanalizacyjnych:
  - Brak przecieków przy przepływie swobodnym w podejściach i pionach kanalizacyjnych
  - Brak przecieków przy ciśnieniu 50 kPa w przewodach odpływowych kanalizacji socjalno-bytowej
  - Brak przecieków przy ciśnieniu 70 kPa w pionach i poziomach kanalizacji deszczowej
4. Wszystkie elementy użyte do wykonania instalacji winny posiadać stosowne dopuszczenia i być zgodnie z nimi wykorzystane.
5. Wszelkie odstępstwa od projektu w trakcie wykonawstwa należy uzgadniać z inspektorem nadzoru lub projektantem.

## 6. Obliczenia

### Instalacja wody gospodarczej

Zapotrzebowanie wody dla modernizowanego budynku wyniesie :

Zgodnie z Dz.U.Nr 8 poz. 70 z dnia 14 stycznia 2002r. przeciętne zapotrzebowanie dla szpitala ogólnego wielooddziałowego wynosi  $650\text{dm}^3/\text{łóżko}$ .

Zgodnie z wytycznymi technologicznymi należy przyjąć 45 pacjentów i 75 osób z personelu. Z uwagi na mniejszą chłonność urządzeń sanitarnych związaną z oszczędną armaturę przepływowo-regulacyjną przyjęto, 50% normowego zapotrzebowania na wodę ( $650 \times 50\% = 325\text{dm}^3/\text{łóżko}$ ).

#### - Sumaryczne zapotrzebowanie wody dla modernizowanego budynku

$$Q_{\text{śr.db}} = 45 \text{ pacjentów} \times 325\text{dm}^3/\text{d} + 75 \text{ pracow.} \times 90 \text{ dm}^3/\text{d} = 21,3 \text{ m}^3/\text{db}$$

$$Q_{\text{max.db}} = 21,3 \times 1,3 = 28,0 \text{ m}^3/\text{db}$$

$$Q_{\text{maxh}} = 28,0 \times 2,5/10 = 7,0\text{m}^3/\text{h}$$

#### -zapotrzebowanie wody ciepłej

**Założono 50% zapotrzebowania ogólnego**

$$Q_{\text{śr.db}} = 10,6 \text{ m}^3/\text{db}$$

$$Q_{\text{max.db}} = 14,0 \text{ m}^3/\text{db}$$

$$Q_{\text{maxh}} = 3,5\text{m}^3/\text{h}$$

**-Zestawienie punktów czerpalnych i normatywnych wpływów wody ciepłej i zimnej**

Lp.	Punkt czerpalny	Ilość (proj.)	Wpływ normatywny	q <sub>n</sub>
1.	bateria umywalkowa	70	70 x (0,07 + 0,07) =	9,80
2.	bateria zlewozmywakowa	20	20 x (0,07 + 0,07) =	2,80
3.	baterie do hydroterapii	3	3 x (0,07 + 0,07) =	0,42
4.	płuczka zbiornikowa w-c	32	32 x 0,13 =	4,16
5.	zawór DN15 ze złączką do węża	4	4 x 0,30 =	1,20
6	baterie natrysk	22	22 x (0,15 + 0,15) =	6,6
7	Wanna do hydroterapii	1	1 x (0,15 + 0,15) =	0,3
			Σ	<b>25,28</b>

**Przepływ obliczeniowy wg PN-92/B-01706 pkt. 3.1.2.**

$$q = 0,4 (\Sigma q_n)^{0,54} + 0,48 \text{ dm}^3/\text{s} \text{ dla } q > 20 \text{ dm}^3/\text{s}$$

$$q = 0,4 * 25,28^{0,54} + 0,48 = \underline{\underline{2,77 \text{ dm}^3/\text{s} = 9,97 \text{ m}^3/\text{h}}}$$

**Zestawienie punktów czerpalnych i normatywnych wpływów wody ciepłej**

Lp.	Punkt czerpalny	Ilość (proj.)	Wpływ normatywny	q <sub>n</sub>
1.	bateria umywalkowa	70	70 x (0,07) =	4,9
2.	bateria zlewozmywakowa	20	20 x (0,07) =	1,4
3.	baterie do hydroterapii	3	3 x (0,07) =	0,21
6	baterie natrysk	22	22 x (0,15) =	3,3
7	Wanna do hydroterapii	1	1 x (0,15) =	0,15
			Σ	<b>9,96</b>

### Przepływ obliczeniowy wg PN-92/B-01706 pkt. 3.1.2.

$$q = 0,682 (\sum q_n)^{0,45} - 0,14 \text{ dm}^3/\text{s dla } q < 20 \text{ dm}^3/\text{s}$$

$$q = 0,682 \cdot 9,69^{0,45} - 0,14 = \underline{1,78 \text{ dm}^3/\text{s} = 6,4 \text{ m}^3/\text{h}}$$

### Pobór wody przez urządzenia technologiczne:

Zgodnie z wytycznymi technologicznymi przyjęto ilość wody:  $9 \text{ m}^3/\text{db} = 0,9 \text{ m}^3/\text{h}$

### SUMARYCZNE zapotrzebowanie na wodę :

$$Q = 9,97 \text{ m}^3/\text{h} + 0,9 \text{ m}^3/\text{h} = \underline{10,87 \text{ m}^3/\text{h}}$$

### Obliczenie mocy dla zasobnika ciepłej wody użytkowej

Przyjęto założenie, że ciepła woda użytkowa stanowi 50% ogólnego zapotrzebowania na wodę, że normatywne zapotrzebowanie wody na pacjenta zostanie zredukowane o 50%. Z założeń wynika, że jednostkowe zapotrzebowanie na pacjenta na ciepłą wodę użytkową wyniesie:

$$Q_{cwu} = 650 \text{ dm}^3/\text{d pacjenta} \times 50\% \times 50\% = 160 \text{ dm}^3/\text{d łóżko}$$

Przyjęto czas pracy instalacji  $t = 18$

#### *Obliczenia zapotrzebowania mocy dla c.w.u. wg PN-92/B-01706*

temp. wody zimnej	$t_{zw}$	5	°C
temp. wody ciepłej	$t_{cw}$	60	°C
liczba mieszkańców	$U$	120	os.
wartość jednostkowego zapotrzebowania na c.w.u.	$q_c$	160	$\text{dm}^3/1\text{os.} \times \text{d}$
czas użytkowania instalacji ciepłej wody	$\tau$	18	h/d
ciepło właściwe wody	$c_w$	4,2	$\text{kJ}/(\text{kg} \times ^\circ\text{C})$
gęstość wody	$\rho$	0,9996	$\text{kg}/\text{dm}^3$

$q_{d \text{ sr}} =$	$U \times q_c =$	19200	$\text{dm}^3/\text{d}$
$q_{h \text{ sr}} =$	$q_{d \text{ sr}} : T =$	1066,7	$\text{dm}^3/\text{h}$
$q_{h \text{ max}} =$	$q_{h \text{ sr}} \times N_h =$	3091,2	$\text{dm}^3/\text{h}$
$N_h =$	$9,32 \times U^{-0,244} =$	2,90	
$Q_{cwu} =$	$[q_{h \text{ max}} \times c_w \times \rho \times (t_{cw} - t_{zw})] : 3600 =$	198,27	kW

### **Instalacja hydrantowa**

Zapotrzebowanie na wodę do celów wewnętrznej obrony ppoż.

Zgodnie w wytycznych ppoż. zaprojektowano wewnętrzne hydranty DN25 o zapotrzebowaniu  $q = 1,0 \text{ dm}^3/\text{s}$ . Przyjęto dwa działające równocześnie hydranty DN25

$$Q_{\text{ppoż.}} = 2 \times 1,0 = \mathbf{2,0 \text{ dm}^3/\text{s} = 7,2 \text{ m}^3/\text{h}}$$

Sprawdzenie przepustowości istniejącego przyłącza

Obecnie obiekty zasilane są z wewnętrznej instalacji wodociągowej połączonej z miejską siecią wodociagową poprzez przyłącze wodociągowe.

Istniejące przyłącze obsługujące budynek - Ø100stal i 90PE.

Przy przepływie obliczeniowym  $Q = 2,77 \text{ dm}^3/\text{s}$ , na podstawie nomogramów do obliczania strat ciśnienia:

$$\text{dla rur PE } \varnothing 90 \Rightarrow V = 0,56 \text{ m/s, } R=0,3 \text{ m}_{\text{st wody}}$$

Zabudowa zestawu wodomierzowego:

- wodomierz skrzydełkowy wielostrumieniowy DN 50 , dla  $Q = 10 \text{ m}^3/\text{h}$  firmy Powogaz
- zawór antyskażeniowy typu BA 4760 DN80mm firmy Danfoss
- filtr siatkowy DN80mm firmy Jafar

### **Wyznaczenie wymaganego ciśnienia dla celów socjalnych i ppoż.**

Straty ciśnienia na wewnętrznej instalacji wodociągowej zostały obliczone przy pomocy programu Instal-san 4.5T firmy Wavin i wyniosły  $P = 333 \text{ kPa} = 3,3 \text{ bar}$

Z uwagi na brak danych dotyczących rzeczywistego ciśnienia panującego w zewnętrznej instalacji wodociągowej na terenie szpitala, w projekcie przyjęto zestaw hydroforowy typu HYDRO 40.50/10.2 firmy LFP w celu zapewnienia wymaganego ciśnienia przed przyborami sanitarnymi.

Założenia doboru zestawu hydroforowego:

- wydajność  $q = 2,77 \text{ dm}^3/\text{s}$
- wysokość podnoszenia  $p_{\text{min.}} = 35 \text{ m} = 3,5 \text{ bar}$
- 1 pompa rezerwowa pracująca naprzemiennie z pompą zasadniczą



- naczynie przeponowe  $v=25\text{dm}^3$

- napięcie  $u=230\text{V}$

- moc  $N= 2,2\text{kW}$

Przed zamówieniem zestawu hydroforowego wykonawca dokona pomiaru ciśnienia w sieci w celu określenia zasadności jego zastosowania.

Na podstawie obliczeń hydrauliczny wymagane ciśnienie w miejscu zasilania obiektu wynosi 3,3atm.

### **Instalacja kanalizacji sanitarnej**

Założono, że ilość ścieków sanitarnych wyniesie równowartość zapotrzebowania wody:

$$Q_{\text{śr.db}} = 45 \text{ pacjentów} \times 325\text{dm}^3/\text{d} + 75 \text{ pracow.} \times 90 \text{ dm}^3/\text{d} = 21,3 \text{ m}^3/\text{db}$$

$$Q_{\text{max.db}} = 21,3 \times 1,3 = 28,0 \text{ m}^3/\text{db}$$

$$Q_{\text{maxh}} = 28,0 \times 2,5/10 = 7,0\text{m}^3/\text{h}$$

### **Kanalizacja sanitarna**

Zestawienie urządzeń sanitarnych i normatywnych równoważników odpływu

Lp.	Punkt czerpalny	Ilość (proj.)	Wypływ normatywny	$q_n$
1.	bateria umywalkowa	67	0,5	33,5
2.	bateria zlewozmywakowa	8	1,0	12
3.	baterie do hydroterapii	3	0,5	1,5
6	baterie natrysk	22	1,0	22
7	wanna do hydroterapii	1	1,0	1,0
8	wpust podłogowy	9	1,0	9
			$\Sigma$	<b>79</b>

Do obliczeń przyjęto wzór  $q_s = K \times \sqrt{\sum AW_s}$

$$q_s = 0,7 \times \sqrt{79} = 6,22 \text{ l/s}$$

### **Kanalizacja technologiczna**

Zestawienie urządzeń kuchennych i normatywnych równoważników odpływu

Lp.	Punkt czerpalny	Ilość (proj.)	Wypływ normatywny	q <sub>n</sub>
1.	bateria umywalkowa	3	0,5	1,5
2.	bateria zlewozmywakowa	8	1,0	8
3.	wpust podłogowy	16	1,0	16
			Σ	<b>25,5</b>

Do obliczeń przyjęto wzór  $q_s = K \times \sqrt{\sum AW_s}$

$$q_s = 0,7 \times \sqrt{25,5} = 3,53 \text{ l/s}$$

Dobrano separator z osadnikiem zintegrowanym typu SF 4/400 firmy Hauraton.

Parametry separatora:

- przepływ q – 4,0 dm<sup>3</sup>/s
  - pojemność osadnika v – 400 dm<sup>3</sup>
  - średnica wewnętrzna 1,2 m
  - średnica zewnętrzna 1,5 m
  - średnica króćców dopływowych i odpływowych DN160
- (pozostałe dane wg. karty katalogowej)

*Przepływ obliczeniowy wód drenażowych*

$$q_d = \Phi \times A \times I \quad \text{dm}^3/\text{s}$$

Φ – współczynnik przepiękliwości – 0,15

A - powierzchnia odwadniana - 1400 m<sup>2</sup>

I - miarodajne natężenie deszczu – 132 dm<sup>3</sup> / (s x ha)

$$q_{\text{drenaż}} = 1400 \times 132 \times 0,15 = 2,77 \text{ dm}^3/\text{s}$$

### **6.3 Instalacja kanalizacji deszczowej**

Ilość powierzchni utwardzonych:

- dachy o nachyleniu poniżej 15° – współczynnik spływu  $\Psi = 0,8$
- tereny utwardzone np. kostka brukowa – współczynnik spływu  $\Psi = 0,6$
- tereny biologicznie czynne – współczynnik spływu  $\Psi = 0,15$
- powierzchnia dachu -  $1400\text{m}^2$
- powierzchnia terenów utwardzonych -  $900\text{m}^2$
- tereny zielone –  $850\text{m}^2$

Miarodajne natężenie deszczu:  $I = 132 \text{ l/s ha}$

#### **Przepływ obliczeniowy ścieków deszczowych**

Do obliczeń przyjęto wzór:  $q_{\text{d.}} = \Psi \times A \times \frac{I}{10000}$

Ilość wód deszczowych z dachu budynku :

$$q_1 = [(0,8 \times 1400) + (0,6 \times 900) + (0,15 \times 850)] \times \frac{300}{10000} = 23,59 \text{ l/s}$$