

1. Opis techniczny.....	2
1.1 Przedmiot opracowania .....	2
1.2 Podstawy opracowania.....	2
1.3 Inwestor i adres inwestycji .....	2
1.4 Zakres opracowania. ....	2
1.5 Stan istniejący .....	3
2. Opis rozwiązań technicznych instalacji na terenie. ....	3
2.1 Instalacja wodociągowa na terenie szpitala.....	3
2.2 Kanalizacja sanitarna.....	5
2.2 Kanalizacja deszczowa.....	6
2.3 Drenaż opaskowy .....	7
2.4 Kanalizacja technologiczna .....	9
3. Uwagi dotyczące wykonania i odbioru. ....	9
4. Wnioski i zalecenia .....	10
5. Obliczenia .....	11

### **SPIS RYSUNKÓW:**

1. Projekt zagospodarowania terenu	
– instalacje wod-kan na terenie	skala 1: 500
2. Projekt zagospodarowania terenu	
– instalacje wod-kan na terenie	skala 1: 250
3. Profile kanalizacji deszczowej	skala 1:100/100
4. Profile kanalizacji deszczowej	skala 1:100/100
5. Profile kanalizacji deszczowej	skala 1:100/100
6. Profile kanalizacji deszczowej	skala 1:100/100
7. Profile kanalizacji sanitarnej	skala 1:100/100
8. Profile kanalizacji technologicznej „tłustej”	skala 1:100/100
9. Profile kanalizacji drenażowej	skala 1:100/100
10. Profile kanalizacji drenażowej	skala 1:100/100
11. Profil przyłącza wodociągowego	skala 1:100/100

## **SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:**

1. Studnia rewizyjna Ø315PVC, Ø425PVC
2. Odwodnienie liniowe
3. Separator tłuszczu

### **1. Opis techniczny**

#### **1.1 Przedmiot opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy rozbudowy zewnętrznych instalacji wod-kan na terenie dla potrzeb przebudowy i rozbudowy budynku „E” Szpitala w Płońsku przy ul. Sienkiewicza 7 .

#### **1.2 Podstawy opracowania**

- ustalenia techniczne z inwestorem
- obowiązujące normy i przepisy prawe
- katalogi branżowe

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

Inwestorem jest SP ZZOZ w Płońsku ul. Sienkiewicza 7

#### **1.4 Zakres opracowania.**

Zakres opracowania obejmuje:

- przykanalik kanalizacji sanitarnej
- instalację kanalizacji deszczowej
- instalację wodociagową na terenie
- drenaż opaskowy
- sprawdzenie przepustowości istniejących przykanalików kanalizacyjnych
- sprawdzenie przepustowości istniejących przyłącz wodociagowych
- dobór urządzeń oraz armatury

### **1.5 Stan istniejący**

Obecnie szpital zasilany jest w wodę z miejskiej sieci wodociągowej.

Zewnętrzną obronę ppoż. zapewniają istniejące hydranty na terenie. Hydrant HP1 zlokalizowany jest w odległości 7,5 m od modernizowanego budynku, natomiast hydrant HP2 w odległości 26 m. Wydajność oraz ciśnienie w sieci wodociągowej jest co roku badane przez jednostki straży pożarnej i potwierdzane protokołem.

Na terenie szpitala istnieje rozdzielczy system kanalizacji. Ścieki sanitarne odprowadzane są do kanału sanitarnego Ø200, natomiast ścieki deszczowej do kanału deszczowego Ø300.

## **2. Opis rozwiązań technicznych instalacji na terenie.**

### **2.1 Instalacja wodociągowa na terenie szpitala**

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

Zgodnie z obowiązującymi przepisami szpital powinien mieć zapewnione dwa źródła zasilania w wodę lub zapas wody. Z uwagi na brak pierścieniowej sieci wodociągowej, co eliminuje możliwość wykonania dodatkowego przyłącza wodociągowego, szpital przewiduje budowę dodatkowego zbiornika wody w celu spełnienia wymagań zasilania obiektów szpitalnych. Budowa 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 za pomocą zestawu wodomierzowego umieszczonego w pomieszczeniu węzła.

Przyłącze wodociągowe 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

Zgodnie z zaleceniami producenta oraz zasadami wiedzy technicznej przed zaworem należy zastosować zasuwę odcinającą, następnie filtr siatkowy, zawór antyskażeniowy oraz końcową zasuwę odcinającą. W pomieszczeniu gdzie został zlokalizowany zestaw wodomierzowy należy zapewnić możliwość ciągłego odwodnienia posadzki.

Z uwagi na brak danych dotyczących rzeczywistego ciśnienia panującego w zewnętrznej instalacji wodociągowej na terenie szpitala w projekcie przyjęto zestaw hydroforowy w celu zapewnienia wymaganego ciśnienia przed przyborami sanitarnymi. 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.

Rozbudowę przyłącza wodociągowego należy wykonać z rur Ø90 PE firmy „Wavin” na ciśnienie p. = 1 MPa . Rury układać na podsypce z piasku gr. 10 cm i nadsypce gr. 10 cm.

Przejście instalacji wodociągowej z rur PE na rurę stalową lub PP wykonać przez kolano zaciskowo przejściowe poza budynkiem.

Instalację na całej długości oznakować polietylenową taśmą lokalizacyjno - ostrzegawczą niebiesko-białą z wkładką stalową na wysokości 10cm nad rurą PEHD. Końce taśmy wyprowadzić w skrzynce ulicznej do zasuw i przy zestawie wodomierzowym.

Wymagania i badania przy odbiorze określono w normie PN-74/B-10733.

Rzędne układania przewodów zgodnie z częścią rysunkową opracowania. Wykopy zasypywać warstwowo stosując metodę zagęszczania gruntu np. dwu płytowym wibratorem mechanicznym. Instalację wodociągową przed zasypaniem należy zgłosić do odbioru i do inwentaryzacji geodezyjnej. Zasuwę wodociągową przyłącza oznaczyć tablicą informacyjną wg. PN-85/B-09700.

### **Próba szczelności i dezynfekcja.**

Wykonawca przeprowadzi próbę szczelności, płukania i dezynfekcję.

Próbie szczelności wykonać na ciśnienie 1,0MPa zgodnie z normą PN-B-10725; 1997r.

Instalacje należy płukać z prędkością przepływu nie mniejszą niż 1,0m/s. Płukanie przeprowadzić dwukrotnie tj. po próbie szczelności i dezynfekcji.

Ilość wody potrzebna na jedno płukanie wynosi min. 10-ciokrotną objętość rurociągu.

Dezynfekcję należy prowadzić roztworem wodnym podchlorynu sodu o zawartości środka dezynfekującego  $20 \div 30\text{mg/l}$  czystego chloru. Roztwór pozostawić w przewodzie przez okres 24h, poczym ponownie płukać przewód. Po dezynfekcji sprawdzić jakość wody na zawartość wolnego chloru.

### ***2.2 Kanalizacja sanitarna***

Ścieki sanitarne odprowadzane będą do istniejącej kanalizacji DN200 z wykorzystaniem istniejącej studni kanalizacyjnej  $\varnothing 1,0\text{m}$  oznaczonej na planie jako punkt K2.

Całość kanalizacji sanitarnej projektuje się rur i kształtek z PVC produkcji firmy „Wavin” w systemie rur kielichowych kanalizacji zewnętrznej w klasie S ( $6\text{ kg/cm}^2$ )  $s/D=0,03$   $SDR=34$ . Łączenie rur na wcisk. Szczelność połączeń zapewnią gumowe uszczelki umieszczone fabrycznie w kielichach rur i kształtek. Przejście przewodu kanalizacyjnego przez pionową przegrodę budowlaną wykonać jako przejście szczelne uszczelnione łańcuchem typu „N” np., firmy „Integra”. Przed włączeniem projektowanego przykanalika do istniejącej studni należy sprawdzić stan techniczny kinety oraz sprawdzić drożność instalacji kanalizacji sanitarnej na terenie działki inwestora.

Rury należy układać na podbudowie piaskowej i zasypać piaskiem z dokładnym jego zagęszczeniem. Przyłącze przed zasypaniem należy zgłosić do odbioru i do inwentaryzacji geodezyjnej. Po zakończeniu robót należy opracować dokumentację powykonawczą

## **2.2 Kanalizacja deszczowa**

Wody deszczowe z połąci dachowych oraz odwodnienia terenu (wpusty oraz odwodnienie liniowe) będą odprowadzane do istniejącej kanalizacji deszczowej KD300. Na kanalizacji deszczowej zaprojektowano studnię kontrolną osadnikową z kręgów żelbetowych o średnicy DN1000mm oznaczonej na mapie symbolem D1. Studzienka zostanie posadowiona na ustabilizowanej podsypce piaskowej gr. min 20cm, na której zostanie wykonany fundament z betonu B15 o grubości 20cm. Na w/w warstwa zamontowana zostanie dennica, na którą będą montowane pozostałe elementy. Studnia zostanie przykryta płytą nastudzienną, na której zostanie zamontowany właz typu ciężkiego.

Całość kanalizacji deszczowej projektuje się rur i kształtek z PVC produkcji firmy „Wavin” w systemie rur kielichowych kanalizacji zewnętrznej w klasie S ( $6 \text{ kg/cm}^2$ )  $s/D=0,03$   $SDR=34$ . Łączenie rur na wcisk. Szczelność połączeń zapewnią gumowe uszczelki umieszczone fabrycznie w kielichach rur i kształtek. Rury należy układać na podbudowie piaskowej i zasypać piaskiem z dokładnym jego zagęszczeniem.

Odwodnienie wykopów w gestii wykonawcy.

Wpusty zostaną wykonane na bazie rury karbowanej  $\varnothing 425$  wykonanej z PVC-u o sztywności obwodowej  $SN \geq 4 \text{ kN/m}^2$ .

Przy prawidłowym montażu rura jest odporna na wypór wód gruntowych, dzięki falistej powierzchni zewnętrznej, współpracującej z gruntem w zmiennych warunkach atmosferycznych, jest zdolna do przenoszenia nierównomiernych obciążeń od gruntu bez utraty szczelności. Istnieje możliwość regulowania wysokości studzienki poprzez przycinanie jej w module, co 5,0cm oraz wykonania w żądanym miejscu odpływu ścieków deszczowych za pomocą wkładki „in situ”. W projektowanym wpuscie przewidziano osadnik substancji mineralnych o głębokości min. 1,3 m. Wpust będzie wyposażony w wiaderko systemowe w celu łatwiejszego sposobu serwisowania. Zwieńczenie wpustu stanowi ruszt żeliwny wykonany z żeliwa szarego zamykany na śruby lub na zatrzask. Zwieńczenie wpustu będzie powiązane z konstrukcją koryta

odwaniającego i nie będzie powodowało przenoszenia obciążeń na trzon studzienki oraz na połączenia przykanalików dzięki tzw. konstrukcji pływającej zwieńczenia.

W celu odprowadzenie wód deszczowych z przejazdów zaprojektowano odwodnienia liniowe typu FASERFIX SUPER z rusztem żeliwnym firmy „Hauraton”. Betonowe elementy odwodnień należy układać zgodnie z zaleceniami producenta. Przed przystąpieniem do robót należy wytyczyć linię odwodnienia zgodnie z załączonymi współrzędnymi geodezyjnymi. Następnie wykonać podbudowę z suchego betonu i ułożyć elementy na odpowiednich rzędnych. Wszystkie połączenie elementów uszczelnić kitem systemowym. Na odpływie stosować studzienki systemowe osadnikowe w celu zabezpieczenia kanalizacji deszczowej przed nadmiernym osadzaniem się substancji mineralnych.

Odpływ z wpustów i odwodnień liniowych przewidziano za pomocą rur kanalizacyjnych PVC-U klasy SDR34; SN8, łączonych kielichowo na uszczelkę. W przypadku konieczności włączenia do studzienki rury powyżej dna o 40 cm należy stosować rury przepadowe. Stosować włazy i ruszty żeliwne klasy min C250.

### **2.3 Drenaż opaskowy**

Drenaż należy wykonać z rur drenarskich karbowanych PVC-U z filtrem z włókna syntetycznego o średnicy 126x6,5 z otworami 2,5x5,0mm firmy Wavin. Ciągi drenarskie układać wokół budynku w odległości 30cm od płyty fundamentowej. Na wszystkich zmianach kierunku trasy odwodnienia zastosować studzienki niewłazowe rewizyjne z PVC o średnicy 315mm. Studzienki przykryć pokrywami wykonanymi z PP z uchwytem i uszczelką. Kanały z rur PVC-U do drenażu należy układać na przygotowanym podłożu (podsypce) ze żwiru o sumarycznej grubości warstwy 0,50 m. Rurę należy obsypać materiałem o maksymalnej średnicy zastępczej Ø8/16mm. Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim 1/4 swojej powierzchni. Łączenie rur należy wykonać w studniach wprowadzając rurę w

kinetę lub stosując połączenia poprzez nasuwki kielichowe. Użyty materiał i sposób wykonania zasypu kanału nie mogą spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu. Przewiduje się zasyp ułożonych kanałów żwirem warstwą grubości 0,3m (warstwa ochronna) ponad wierzch rury. W obrębie warstwy ochronnej nie powinny znajdować się kamienie lub inne twarde przedmioty. Zasypkę należy zagęścić ubijakiem po obydwu stronach kanału lub zagęścić hydraulicznie. Zasyp дренаżu ponad warstwą ochronną można wykonać gruntem rodzimym (przepuszczalnym) nie zawierającym kamieni, warstwami 20cm z zagęszczeniem. Odprowadzenie wód drenarskich projektuje się do projektowanej kanalizacji deszczowej na terenie omawianej inwestycji. Ciągi drenarskie układać w wykopach suchych wąsko-przestrzennych odeskowanych z zastosowaniem rozpór (zaształowane- jeśli wymaga tego grunt). Dno wykopu należy dokładnie oczyścić oraz zaniwelować. Roboty ziemne dla projektowanej sieci kanalizacji wykonać zgodnie z obowiązującymi warunkami technicznymi i normami: PN-68/B-06050, BN-83/8836-02 oraz instrukcjami opracowanymi przez producenta rur. Dodatkową głębokość dla wyrównania dna wykopu i wzmocnienia struktury gruntu musi być wykonana sposobem ręcznym. Wypoziomowana podsypka o grubości ok. 10 cm musi być luźno ułożona i nie ubita, aby zapewnić odpowiednie podparcie dla rury i kielicha. Materiał użyty do podsypki nie może zawierać ostrych kamieni i cząstek stałych o wymiarach powyżej 30 mm. Obsypka rurociągów musi zagwarantować odpowiednie podparcie ze wszystkich stron. Powinna być wykonana szybko po stwierdzeniu prawidłowości posadowienia rur. Materiał użyty do wykonania obsypki powinien spełnić te same warunki, co materiał do wykonania podłoża. Obsypka rur musi być prowadzona aż do uzyskania grubości warstwy, co najmniej 20 cm (po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury. Przewody z rur PVC należy układać przy temperaturze powietrza od +5 do 30 °C. Układanie rur może odbywać się na uprzednio przygotowanym podłożu rodzimym odpowiednio zagęszczonym. Montaż przewodów powinien odbywać się na dnie wykopu zachowując projektowany spadek przewodów. Istniejące uzbrojenie podziemne na czas budowy дренаżu opaskowego zabezpieczyć zgodnie z załącznikiem. W obrębie



skrzyżowań z istniejącą infrastrukturą podziemną, roboty ziemne wykonywać ręcznie stosując podkopy lub przeciski zimne. Prace prowadzić pod nadzorem osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia budowlane w zakresie instalacji sanitarnych.

#### **2.4 Kanalizacja technologiczna**

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 typu SF2/400 z zintegrowanym osadnikiem. Odległość osi wjazdu separatora od okien i drzwi pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi wynosi 13,0m.

Całość kanalizacji technologicznej projektuje się rur i kształtek z PVC produkcji firmy „Wavin” w systemie rur kielichowych kanalizacji zewnętrznej w klasie S ( $6 \text{ kg/cm}^2$ )  $s/D=0,03$   $SDR=34$ . Łączenie rur na wcisk. Szczelność połączeń zapewnią gumowe uszczelki umieszczone fabrycznie w kielichach rur i kształtek. Rury należy układać na podbudowie piaskowej i zasypać piaskiem z dokładnym jego zagęszczeniem.

Odwodnienie wykopów w gestii wykonawcy.

Ścieki technologiczne po wstępnym podczyszczeniu w separatorze kierowane są do zewnętrznej kanalizacji sanitarnej.

### **3. 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, deszczowej oraz drenażu opaskowego potwierdzić istniejące rzędne przykanalików kanalizacyjnych.**

**4. 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. Wszystkie elementy użyte do wykonania instalacji winny posiadać stosowne dopuszczenia i być zgodnie z nimi wykorzystane.
4. Wszelkie odstępstwa od projektu w trakcie wykonawstwa należy uzgadniać z inspektorem nadzoru lub projektantem.

## 5. 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

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

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

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

#### -zapotrzebowanie wody ciepłej

**Założono 50% zapotrzebowania ogólnego**

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

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

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

**-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.**

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

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

**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.

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

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

### 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 pacjentna 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	$\text{kg}/\text{dm}^3$

$q_{d \text{ śr}} =$	$U \times q_c =$	19200	$\text{dm}^3/\text{d}$
$q_{h \text{ śr}} =$	$q_{d \text{ śr}} : T =$	1066,7	$\text{dm}^3/\text{h}$
$q_{h \text{ max}} =$	$q_{h \text{ śr}} \times N_h =$	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 3,3 atm.

### **Instalacja kanalizacji sanitarnej**

Założono, że ilość ścieków sanitarnych wyniesie równowartość zapotrzebowania wody:

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

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

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

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



### *Przepływ obliczeniowy wód drenażowych*

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

$\Phi$  – współczynnik przepuszczalności – 0,15

A - powierzchnia odwadniana - 1400m<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 - 1400m<sup>2</sup>
- powierzchnia terenów utwardzonych - 900m<sup>2</sup>
- tereny zielone – 850m<sup>2</sup>

Miarodajne natężenie deszczu: I = 132 l/s ha

### **Przepływ obliczeniowy ścieków deszczowych**

Do obliczeń przyjęto wzór:  $q_d = \Psi \times A \times \frac{I}{10000}$

Ilość wód deszczowych z dachu budynku :

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