

<b>1</b>	<b>Instalacje wodociągowe</b>	<b>5</b>
1.1	Dane bilansowe .....	5
1.2	Zaopatrzenie w wodę .....	5
1.3	Rozwiązania instalacji wodociągowych .....	5
1.4	Instalacja ciepłej wody i cyrkulacji.....	6
1.5	Instalacja hydrantowa .....	6
1.6	Instalacja wody zmiękczonej i zdemineralizowanej .....	7
1.7	Wytyczne wykonania instalacji wodociągowych zewnętrznych.....	7
1.7.1	Wytyczne wykonania instalacji .....	7
1.7.2	Badania i próby .....	8
1.8	Wytyczne wykonania instalacji wodociągowych wewnętrznych .....	8
1.8.1	Wytyczne wykonania instalacji wodociągowych i technologicznych .....	8
1.8.2	Wytyczne wykonania instalacji hydrantowej .....	9
1.8.3	Badania i próby .....	9
1.8.4	Wytyczne branżowe .....	10
1.8.5	Uwagi końcowe (instalacje wodociągowe).....	10
<b>2</b>	<b>Instalacje kanalizacyjne.....</b>	<b>12</b>
2.1	Instalacja kanalizacji sanitarnej i skroplinowej .....	12
2.2	Instalacja kanalizacji deszczowej .....	12
2.3	Wytyczne wykonania instalacji kanalizacyjnych.....	14
2.3.1	Wytyczne wykonania instalacji kanalizacyjnych zewnętrznych .....	14
2.3.2	Wytyczne wykonania instalacji kanalizacji wewnętrznych.....	14
2.3.3	Badania i próby .....	15
2.3.4	Wytyczne branżowe .....	15
2.3.5	Uwagi końcowe (instalacje kanalizacyjne) .....	16
<b>3</b>	<b>Instalacje grzewcze i chłodzące .....</b>	<b>16</b>
3.1	Obliczenia bilansowe .....	16
3.2	Wyniki bilansów.....	33
3.3	Węzeł cieplny.....	33
3.4	Obiegi i rozwiązania urządzeń grzewczych.....	34
3.5	Szczytowe i awaryjne źródło ciepła .....	36
3.6	Maszynownia wody lodowej .....	37
3.7	Obiegi i rozwiązania urządzeń chłodzących.....	38

3.8	Układy glikolowego odzysku ciepła w centralach wentylacyjnych.....	39
3.9	Klimatyzacja freonowa .....	41
3.10	Wytyczne wykonania instalacji grzewczych i chłodzących .....	43
3.10.1	Wykonanie przyłącza ciepłowniczego: .....	43
3.10.2	Wykonanie instalacji grzewczych: .....	44
3.10.3	Wykonanie instalacji wody lodowej: .....	45
3.10.4	Wykonanie instalacji freonowych: .....	46
3.10.5	Wytyczne ogólne dla instalacji grzewczo-chłodzących: .....	46
3.10.6	Badania i próby .....	46
3.10.7	Wytyczne branżowe .....	46
3.10.8	Uwagi końcowe (instalacje grzewczo-chłodzące).....	47
<b>4</b>	<b>Instalacje wentylacyjne.....</b>	<b>48</b>
4.1	Obliczenia bilansowe .....	48
4.2	Tabela bilansowa .....	52
4.3	Rozwiązania instalacji wentylacyjnych .....	68
4.3.1	Wentylacja gabinetów lekarskich .....	69
4.3.2	Wentylacja sal pooperacyjnych .....	69
4.3.3	Wentylacja centralnej sterylizatorni i pomieszczeń czystych na poziomie -1 .....	70
4.3.4	Wentylacja korytarz brudnego bloku operacyjnego .....	70
4.3.5	Wentylacja ogólna pomieszczeń na poziomie +2 i +3 .....	70
4.3.6	Wentylacja pomieszczeń łózkowych na poziomie +2 i +3 .....	71
4.3.7	Wentylacja sal operacyjnych .....	71
4.3.8	Wentylacja pomieszczeń przygotowania lekarzy i pacjentów .....	72
4.3.9	Wentylacja pomieszczeń czystych i magazynów czystych bloku operacyjnego.....	72
4.3.10	Wentylacja ogólna pomieszczeń ogólnych na poziomie -1, 0 i +1 chłodzonych belkami.....	73
4.3.11	Wentylacja pomieszczeń biurowych .....	73
4.3.12	Wentylacja ogólna pomieszczeń ogólnych na poziomie -1, 0 i +1 niewymagających chłodzenia.....	74
4.3.13	Wytyczne AKPiA.....	74
4.3.14	Wentylacja pomieszczenia sprężarek .....	75
4.3.15	Wentylacja komór trafostacji .....	75
4.3.16	Wentylacja pomieszczenia agregatów prądotwórczych .....	75
4.3.17	Wentylacja pomieszczeń wyposażonych w dygestorium.....	75
4.4	Wentylacja węzła ciepła .....	76
4.5	Wytyczne wykonania instalacji wentylacyjnych .....	76
4.5.1	Uwagi końcowe (instalacje wentylacyjne).....	77

<b>5</b>	<b>Instalacje gazów medycznych.....</b>	<b>78</b>
5.1	Rodzaje gazów .....	78
5.2	Założenia projektowe i wyniki obliczeń .....	78
5.3	Instalacja tlenu medycznego .....	78
5.4	Instalacja sprężonego powietrza .....	78
5.5	Instalacja próżni.....	79
5.6	Instalacja odciągu zużytych gazów anestetycznych .....	79
5.7	Skrzynki zaworowe monitorująco-alarmowe (SZMA) .....	80
5.8	Punkty poboru .....	80
5.9	Zestaw zasilania konserwacyjnego .....	81
5.10	Wytyczne wykonania instalacji gazów medycznych:.....	81
5.10.1	Wykonanie instalacji gazów medycznych:.....	81
5.10.2	Znakowanie rurociągów .....	81
5.10.3	Wytyczne ogólne dla instalacji gazów medycznych: .....	81
5.10.4	Badania i próby .....	82
5.10.5	Wytyczne branżowe .....	82
5.10.6	Uwagi końcowe (instalacje gazów medycznych).....	83
<b>6.</b>	<b>Uwagi końcowe .....</b>	<b>84</b>

## 1 Instalacje wodociągowe

### 1.1 Dane bilansowe

Na podstawie obliczeń bilansowych określono następujące dane dotyczące zużycia wody przez obiekt:

- dobowe zużycie wody  $q_d=50,3\text{m}^3/\text{d}$
- przepływ chwilowy na cele bytowe  $q_s=5,6\text{l/s}$
- przepływ chwilowy wody wodociągowej na potrzeby sterylizatorni  $1,75\text{l/s}$
- przepływ chwilowy wody zmiękczzonej na potrzeby sterylizatorni  $2,25\text{l/s}$
- przepływ chwilowy wody zdemineralizowanej na potrzeby sterylizatorni  $1,92\text{l/s}$
- zapotrzebowanie wody na cele wewnętrznego gaszenia pożaru  $q_p=3,0\text{l/s}$

### 1.2 Zaopatrzenie w wodę

Obiekt będzie zaopatrywany w wodę na cele bytowe oraz wewnętrznego gaszenia pożaru z miejskiej sieci wodociągowej DN150 przebiegającej w bezpośrednim sąsiedztwie projektowanego budynku w ulicy Krzyżowej. Możliwość zaopatrzenia budynku w wodę określono na warunków gestora - spółki Aquanet S.A. pismo z dnia 16-03-2022 o sygnaturze DW/IBM/746/25513/2022 IBM/80-2-45/535/2021.

Do realizacji tego celu niezbędne jest wykonanie nowego przyłącza PE100  $\varnothing 110$ . Przyłącze jest zakresem osobnego opracowania. Przyłącze przewidziano w wydzielonym pomieszczeniu w części podziemnej budynku na kondygnacji -1. W pomieszczeniu przyłącza zlokalizowany zostanie wodomierz główny, zestaw pompowy podnoszenia ciśnienia (konieczność zastosowania zestawu będzie wynikała z wyżej wymienionej opinii o możliwości przyłączenia) oraz rozdział na instalację bytową i przeciwpożarową.

Ze względu na budowę projektowanego obiektu, planowana jest rozbiórka budynku znajdującego się obecnie na terenie planowanej inwestycji. Zakłada się demontaż istniejącego przyłącza PE100  $\varnothing 80$  dla usuwanego obiektu.

Zakłada się zapewnienie odpowiedniej ilości wody do zewnętrznego gaszenia pożaru z dwóch istniejących hydrantów zewnętrznych DN80 w ulicy Krzyżowej zasilanych z miejskiej sieci wodociągowej.

### 1.3 Rozwiązania instalacji wodociągowych

Do zasilania budynku w wodę na cele bytowe i pożarowe wykorzystane zostanie projektowane przyłącze wodociągowe  $\varnothing 90$ . Przyłącze przewidziano w wydzielonym pomieszczeniu w części podziemnej budynku na kondygnacji -1.

Obok pomieszczenia przyłącza wody zostanie zaprojektowany żelbetowy zbiornik zapasu wody bytowej zapewniający zapas wody dla całego szpitala na minimum 12 godzin. Pojemność czynna zbiornika wynosić będzie  $V_u=151\text{m}^3$  co pozwala gromadzić w nim zapas wody nie tylko dla projektowanego obiektu, lecz również dla reszty istniejących obiektów szpitalnych. Woda w zbiorniku będzie bezustannie cyrkulowana i dezynfekowana przez układ oczyszczania i dezynfekcji wody. Układ składać się będzie z zestawu filtrów oraz dozownika podchlorynu sodu. Układ będzie cały czas kontrolował stężenie wolnego chloru w cyrkulowanej wodzie tak aby zawartość chemii w wodzie była na stałym, bezpiecznym poziomie. Dodatkowo woda ze zbiornika podana na instalację bytową będzie dezynfekowana lampą UV.

W pomieszczeniu przyłącza zlokalizowany zostanie wodomierz główny, zestaw pompowy podnoszenia ciśnienia oraz stacja uzdatniania wody produkująca wodę zmiękczoną oraz zdemineralizowaną na potrzeby sterylizatorni. Za zestawem instalacja wody będzie rozdzielać się na instalację bytową i przeciwpożarową. Na odgałęzieniu na cele bytowe zaprojektowano elektromagnetyczny zawór pierwszeństwa (który odetnie dopływ wody do instalacji bytowej w przypadku wykrycia pożaru).

Zaprojektowano trójpompowy zestaw podnoszenia ciśnienia typu HYDRO MULTI-E CRE 20-3 prod. GRUNDFOS (lub równoważy) o projektowej wysokości podnoszenia 5bar i wydajności  $6,5\text{dm}^3/\text{s}$  w trybie normalnej pracy i maksymalnej wydajności  $12,5\text{dm}^3/\text{s}$  w trybie zasilania wszystkich obiektów szpitalnych ze zbiornika zapasu wody (w przypadku awarii na sieci wodociągowej). Zestaw będzie wyposażony w dwie pompy pracujące i jedną pompę rezerwową. Przewidziano zestaw pompowy z przetwornicami częstotliwości (2x praca + 1x rezerwa). Rozprowadzenie instalacji zaprojektowano na kondygnacji -1, na której zasilone zostaną dwa główne piony prowadzone w szachtach instalacyjnych. Woda doprowadzona zostanie również do pomieszczenia węzła cieplnego znajdującego się poza projektowanym budynkiem do układu podgrzewu CWU oraz zostanie połączona

z istniejącym ringiem wody zimnej w celu awaryjnego zasilania istniejącej instalacji wodociągowej na terenie szpitala.

Przyłącze wody do stacji SUW oraz wężła podgrzewu CWU zostanie zabezpieczone zaworem antyskażeniowym klasy BA. Na podejściach do zaworów czerpalnych ze złączką do węża, urządzeń na stałe przyłączonych do instalacji i armatury czerpальной nie zapewniających rozłączenia poprzez zachowanie przerwy powietrznej, stosować należy zawory zwrotne typu HA.

#### 1.4 Instalacja ciepłej wody i cyrkulacji

Przygotowanie ciepłej wody użytkowej na potrzeby obiektu odbywać się będzie centralnie w pomieszczeniu wężła ciepłego zlokalizowanym poza projektowanym budynkiem. W ramach przedsięwzięcia obejmującego projektowany budynek, zmianie ulegnie lokalizacja istniejącego wężła. Nową lokalizacją przewidzianą dla przenoszonego wężła są pomieszczenia piwniczne w istniejącym budynku rehabilitacji. Węzeł ciepła po przeniesieniu zostanie rozbudowany o obsługę projektowanego budynku. Ciepła woda użytkowa dla wszystkich obiektów szpitala obsługiwanych z wężła (istniejących i projektowanego) będzie zasilana z jednego wymiennika ciepła. Średnia moc wymiennika to 300kW (w tym 80kW na podgrzew wody dla projektowanego budynku). Do centralnej sanityzacji instalacji CWU przewidziano zastosowanie układu dezynfekcji chemicznej. Stacja działa na zasadzie dawkowania substancji dezynfekującej (dwutlenku chloru) do wpływającej do układu wody. Dawka dezynfektanta zależy od zużycia wody i dawkowana jest na bazie pomiaru przepływu na wejściu do układu podgrzewu CWU. W projekcie przewidziano możliwość zasilania ciepłej wody użytkowej dla wszystkich budynków wodą z projektowanego zbiornika awaryjnego. Dzięki temu woda w zbiorniku będzie wymieniana częściej. Układ połączeń projektowanej wody zimnej z instalacją istniejącą oraz z instalacją ciepłej wody użytkowej przedstawiono na schemacie w części rysunkowej opracowania. Dodatkowo w pomieszczeniu rozdzielni chłodu/odzysku ciepła przewidziano dwa podgrzewacze pojemnościowe wody o pojemności  $V_u=2000\text{dm}^3$  każdy, których zadaniem jest odzyskiwanie ciepła odpadowego z chillerów i wstępny podgrzew CWU. Wstępnie podgrzana woda w następnej kolejności trafia do wymiennika ciepła w węźle i zostanie podgrzana do docelowej temperatury ( $60^\circ\text{C}$ ).

Rozprowadzenie instalacji zaprojektowano na kondygnacji -1, na której zasilone zostaną dwa główne piony prowadzone w szachtach instalacyjnych. Na każdej z kondygnacji naziemnych instalacja ciepłej wody zostanie rozprowadzona w formie pierścienia przechodzącego przez wszystkie węzły sanitarne. Na końcowym odcinku każdego z pierścieni zainstalowany zostanie termostatyczny zawór cyrkulacyjny i włączenie do pionu cyrkulacyjnego. Dzięki takiemu rozprowadzeniu instalacji ciepła woda będzie cyrkulowana w głównych rurach, a długości odcinków od głównego rurociągu do przyborów, w których ciepła woda nie jest cyrkulowana będą bardzo krótkie.

#### 1.5 Instalacja hydrantowa

Zgodnie z warunkami ochrony pożarowej obiektu zaprojektowano instalację hydrantową zasilaną z projektowanego przyłącza wodociągowego do budynku. Instalacja zasilać będzie hydranty wewnętrzne HP25. Instalację i zestaw pompowy zwymiarowano na działanie 2 sąsiednich hydrantów HP25. Daje to wymaganą wydajność instalacji  $V=2,0\text{l/s}$ . Hydranty będą rozlokowane tak aby pokryć swoim zasięgiem cały chroniony obszar budynku. Lokalizacje hydrantów pokazano na rzutach architektonicznych. Strukturę instalacji przedstawiono na schemacie instalacji hydrantowej.

Instalację zaprojektowano w postaci pierścienia obwodowego o średnicy DN50 na kondygnacji -1. Z pętli zasilane będą dwa piony hydrantowe o średnicy DN50 każdy.

Pętla i piony hydrantowe zasilają hydranty DN25 o wydajności  $q=1,0\text{l/s}$  każdy, przy wyjściach z klatek schodowych i na korytarzach;

Rurociągi będą prowadzone w przestrzeniach ogrzewanych i należy je wykonać jako nieizolowane.

Wszelkie elementy instalacji muszą posiadać aktualne atesty, dopuszczenia do stosowania w ochronie przeciwpożarowej oraz certyfikaty zgodności.

Dla potrzeb odcięcia poszczególnych pionów i odbiorników zastosowano zawory odcinające z układem monitorowania z SSP – zaprojektowano zawory z wyposażeniem monitorującym.

Hydranty wewnętrzne są tak rozmieszczone, aby każde miejsce w budynku było w zasięgu co najmniej jednego hydrantu. Zawory hydrantowe powinny być umieszczone na wysokości 1,35 m (+/-0,1 m) od poziomu podłogi.

### 1.6 Instalacja wody zmiękczonej i zdemineralizowanej

Na potrzeby centralnej sterylizatorni zaprojektowano stację uzdatniania wody firmy EPURO (lub równoważną) produkującą wodę zmiękczoną o twardości  $<4^{\circ}\text{DH}$  (stopni niemieckich) oraz wodę zdemineralizowaną o przewodności poniżej  $5\ \mu\text{S}$ . Stacja zlokalizowana zostanie w pomieszczeniu przyłącza wody. Przyłącze wody do stacji zostanie zabezpieczone zaworem antyskażeniowym klasy BA. Woda zmiękczonej oraz zdemineralizowanej zostanie podłączona do dezynfektorów, sterylizatorów oraz komory myjni. Wszystkie odbiorniki wody znajdują się w centralnej sterylizatorni.

Pierwszym etapem technologii uzdatniania wody jest filtracja na filtrze wstępnym z płukaniem wstecznym EPURION A50-2 (lub równoważny) o progu filtracji  $300\ \mu\text{m}$ . Celem filtracji jest usuwanie z wody głównego ładunku zanieczyszczeń mechanicznych takich jak rdza (żelazo utlenione) oraz innych drobnych cząstek i zawiesin stałych typowych dla instalacji wodociągowych. Woda po procesie wstępnej filtracji trafia na zmiękczacze jonowymiennych. Zmiękczenie wody będzie realizowane na drodze wymiany jonowej w kationitach silnie kwasowych, regenerowanych w cyklu sodowym, w których zostanie usunięta twardość ogólna do poziomu  $0,1^{\circ}\text{dH}$ . Do regeneracji kolumn zmiękczących będzie używana sól tabletkowana. Uruchamianie regeneracji odbywa się objętościowo (w zależności od zaprogramowanej objętości wody uzdatnionej). Regeneracja odbywać się będzie w trybie przeciwpłukowym, optymalizując zużycie soli i wody do regeneracji. Przewidujemy zastosowanie układu 2-kolumnowego EPUROTECH 52/226 DE (lub równoważny), w którym 1 kolumna jest w pracy, podczas gdy 2 kolumna pozostaje w trybie regeneracji lub oczekiwania na pracę. Pojedynczy filtr jest zbiornikiem wykonanym z tworzywa sztucznego wzmocnionego włóknem szklanym wypełnionym monodispersyjną żywicą jonowymienną. W pojedynczej kolumnie znajdować się będzie 226 l. złoża. Praca filtra jest w pełni zautomatyzowana poprzez działanie głowic i elektronicznego sterownika. W celu uzyskania wypadkowej twardości wody na poziomie ok.  $0,1\text{--}4^{\circ}\text{dH}$  system zmiękczenia zostanie wyposażony w zawór do proporcjonalnej regulacji twardości wody z możliwością blokady nastaw, montowany na by-pasie stacji. Po procesie zmiękczenia jonowymiennego do poziomu  $0,1^{\circ}\text{dH}$  dla potrzeb demineralizacji woda trafia na filtr mechaniczny na wymienne wkłady o progu filtracji  $25\ \mu\text{m}$ . Celem tej operacji jest zatrzymanie drobinek złoża, które mogą wydobywać się z kolumn systemu jonowymiennego w razie wystąpienia awarii stacji zmiękczenia wody. Zadaniem filtracji z węglem aktywnym jest zabezpieczenie membrany osmozy przed destrukcyjnym działaniem wolnego chloru stosowanego do dezynfekcji wody. Dechloracja będzie prowadzona metodą wymiany wkładów filtracyjnych z prasowanym węglem. Po procesie dechloracji woda trafia na filtr antykoloidowy o progu filtracji  $1\ \mu\text{m}$ . Stosowanie filtrów o malejącym progu filtracji do poziomu  $1\ \mu\text{m}$  ma na celu zatrzymanie jak największej ilości zanieczyszczeń mogących zatkać membrany osmozy. Chroni to membrany osmozy przed uszkodzeniem i skutecznie redukuje okresowe operacje ich czyszczenia. Po przejściu przez filtr antykoloidowy woda dostaje się na filtr jednostopniowej odwróconej osmozy. W procesie tym woda pod wysokim ciśnieniem przetłaczana jest przez syntetyczne błony półprzepuszczalne. W wyniku działania ciśnienia, przez mikrootwory w błonie półprzepuszczalnej, może przedostać się wyłącznie woda pozbawiona soli mineralnych. Tak uzdatniona woda nazywana jest PERMEATEM. Skoncentrowane sole i inne zanieczyszczenia zatrzymane na błonie zostają usunięte w postaci tzw. KONCENTRATU. Proporcję, w jakiej uzyskujemy permeat w stosunku do wody zasilającej, nazywamy stopniem przemiany (sprawnością). Projektowany system charakteryzuje się następującym stopniem przemiany: 75%. Wydajność urządzenia odwróconej osmozy wynosi  $0,3\ \text{m}^3/\text{h}$ . Urządzenie pracuje w oparciu o sygnał poziomu wody ze zbiornika magazynowego. Woda po procesie demineralizacji kierowana jest do bezciśnieniowego zbiornika magazynowego o pojemności  $2,0\ \text{m}^3$  wyposażony w filtr mikrobiologiczny  $0,02\ \mu\text{m}$ , skąd podawana jest do zasilania urządzeń pompą transferową. Dla utrzymania wymaganego przewodnictwa wody zasilającej będzie ona kierowana do zasilania urządzeń poprzez filtr z mieszanym złożem doczyszczającym. W procesie uzdatniania powstaje odciek o dużym zasoleniu ale o parametrach i składzie pozwalającym na odprowadzenie do kanalizacji sanitarnej. Stacja wymaga serwisu dwa razy do roku.

### 1.7 Wytyczne wykonania instalacji wodociągowych zewnętrznych

#### 1.7.1 Wytyczne wykonania instalacji

Do wykonywania wykopów należy przystąpić po wstępnej niwelacji terenu zgodnie z rzędnymi projektowymi. Po tych robotach można przystąpić do wykonywania wykopów. Opisane wyżej roboty należy prowadzić sukcesywnie odcinkami. Wykopy pod projektowane rurociągi wykonywać mechanicznie lub w razie zbliżenia się do istniejących lub projektowanych elementów uzbrojenia - ręcznie.

Wykopy należy wykonać, jako wąsko-przestrzenne o ścianach pionowych (szerokość minimum  $1,0\ \text{m}$ ) zabezpieczone wypraskami stalowymi z rozpórnikami. Rozstaw deskowania i rozpórnik należy tak dobrać, by był możliwy transport przewodów wodociągowych na dno wykopu.

Odwodnienie wykopów wykonać z użyciem pomp odwadniających, a w przypadku niekorzystnych warunków wodnych użyć igłofiltrów.

Instalacje zewnętrzne wodociągowe wykonane będą z rur PE100 SDR17 łączonych przez zgrzewanie, układanej metodą wykopu otwartego. W wykopie otwartym rura będzie układana na podsypce grubości 20 cm.

Materiał użyty do wykonania podłoża musi spełniać następujące wymagania:

- nie powinny występować w nim cząstki o wymiarach powyżej 20 mm,
- materiał podsypki nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału,
- podsypka nie może być zmrożona.

Po ułożeniu, rurociąg będzie obsypany takim samym materiałem do wysokości 30 cm ponad wierzch rury (na czas próby szczelności złącza odkryte) i zagęszczony do 0,98 wg standardu Proctora.

Zasyp wykopu pod drogami piaskiem zagęszczonym mechanicznie do wartości 1,00 wg standardu Proctora.

Około 30 cm nad przewodem ułożona będzie taśma ostrzegawcza niebieska o szerokości min 20 cm.

Skrzynki uliczne zasuw osadzone będą na podbudowie z płyty np. betonowej zapewniającej stabilność oraz obrukowane.

Pod armaturą oraz na końcówkach przewodów wykonane będą bloki oporowe betonowe.

#### 1.7.2 Badania i próby

Po ułożeniu rur w wykopie należy zlecić uprawnionemu geodecie wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej.

Próbę szczelności instalacji wodociągowych zewnętrznych należy przeprowadzić w oparciu o normę PN-B/10725 „Wodociągi – Przewody zewnętrzne – Wymagania i badania” oraz zgodnie z informacjami technicznymi producenta rur.

Po ułożeniu rurociągu należy poddać go hydraulicznej próbie szczelności na ciśnienie 10 bar. Przed próbą przewód skutecznie przepłukać wodą wodociągową. Końcówki rurociągu należy zamknąć za pomocą odpowiednich zaślepek z uszczelnieniem, a cały przewód zabezpieczyć przed przemieszczaniem (rura wymaga maksymalnego obsypania w środku swojej długości). Ustalone ciśnienie próbne powinno zostać utrzymane przez minimum 30 minut.

Po pozytywnej próbie szczelności przeprowadzone zostanie płukanie instalacji oraz dezynfekcja rurociągów wody pitnej.

Operację wykonać w 3 etapach: płukanie wstępne 10 - krotny przepływ, dezynfekcja, płukanie wtórne 2 - krotny przepływ.

Płukanie wstępne przeprowadzić w celu usunięcia wszelkich zanieczyszczeń mechanicznych i prowadzić do momentu uzyskania na wypływie wody przezroczystej, bezbarwnej i bez widocznych zanieczyszczeń. Po zakończeniu płukania należy wykonać dezynfekcję przewodów stosując roztwór wody chlorowej przygotowanej na bazie podchlorynu sodu lub wapna chlorowanego. Dawka chloru powinna wynosić 30 g Cl<sub>2</sub>/m<sup>3</sup> wody płucznej. Roztwór dezynfekcyjny usunąć po 24 godzinach poprzez powtórne płukanie rurociągu wodą czystą. Po zakończeniu powtórnego płukania rurociągów należy pobrać próby wody do analizy fizyko-chemicznej i bakteriologicznej. Pozytywny wynik badania (brak skażenia) świadczy o prawidłowości przeprowadzonej dezynfekcji.

### 1.8 Wytyczne wykonania instalacji wodociągowych wewnętrznych

#### 1.8.1 Wytyczne wykonania instalacji wodociągowych i technologicznych

Instalacje wodociągowe należy wykonać wg poniższych wytycznych.

Główne rurociągi instalacja wody zimnej:

Instalację rozprowadzającą wykonać z rur stalowych INOX łączonych przez łączniki zaciskowe.

Podejścia pod przybory wody zimnej:

wykonać z rur z PP-R PN20 w systemie BOR Plus Stabi PLUS (prod. Wavin lub równoważny) łączonych przez zgrzewanie.

Główne rurociągi instalacji CWU i cyrkulacji:

Instalację rozprowadzającą wykonać z rur stalowych INOX łączonych przez łączniki zaciskowe.

Podejścia pod przybory wody ciepłej:

wykonać z rur z PP-R PN20 w systemie BOR Plus Stabi PLUS (prod. Wavin lub równoważny) łączonych przez zgrzewanie.

Instalacja wody zmiękczonej:

wykonać z rur z PVC-U (prod. BUDMECH lub równoważny) łączonych przez klejenie.

Instalacja wody zdemineralizowanej:

wykonać z rur z PVC-U (prod. BUDMECH lub równoważny) łączonych przez klejenie.

Piony prowadzić w szachtach lub w bruzdach ściennych. Prowadzenie rur w ściankach działowych, podtynkowo lub nad sufitem podwieszanym w węzłach sanitarnych oraz natynkowo w pomieszczeniach technicznych. Podejścia do poszczególnych przyborów sanitarnych wykonać w zabudowie ścian instalacyjnych.

Średnice i lokalizacje podejść wody do urządzeń technologicznych, należy zweryfikować z projektem po wyborze Producenta urządzenia.

Schematy instalacji wodociągowych przedstawiono w części rysunkowej opracowania.

Izolacje na instalacjach wodociągowych:

Rurociągi instalacji wody zimnej należy dla zabezpieczenia przed kondensacją prefabrykowanymi otulinami izolacyjnymi z kauczuku syntetycznego o porach zamkniętych o grubości 13 mm dla rur do DN25 oraz 25 mm dla rur powyżej średnicy DN25.

Rurociągi instalacji wody ciepłej i cyrkulacji należy wykonać jako izolowane termicznie. Do izolacji stosować otuliny prefabrykowane z wełny mineralnej zabezpieczone płaszczem z folii aluminiowej lub na kondygnacjach podziemnych płaszczem z blachy aluminiowej o  $g=0,6\text{mm}$ .

Stosować należy następujące grubości otulin:

DN20	- 30mm
DN25	- 35mm
DN32	- 40mm
DN40	- 50mm
DN50	- 60mm
DN65	- 80mm

Dla armatury i pomp stosować prefabrykowane łupiny izolacyjne.

Przejścia rurociągów przez przegrody oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć przeciwpożarową masą uszczelniającą zgodnie z klasą odporności przegrody.

#### 1.8.2 Wytyczne wykonania instalacji hydrantowej

Przewody przeciwpożarowej instalacji wodociągowej wykonane zostaną z rur stalowych, instalacyjnych, średnich, ocynkowanych, spełniających wymagania co najmniej PN-H-74200 łączonych w systemie rowkowanym Victualic lub równoważny.

Rurociągi prowadzone w przestrzeniach ogrzewanych wykonać jako nieizolowane. Rurociągi w pomieszczeniu automatycznego podziemnego urządzenia do magazynowania samochodów i innych obszarach nieogrzewanych wykonać jako izolowane wełną mineralną o grubości 50mm i zabezpieczone podwójnym kablem grzejnym.

Wszelkie elementy instalacji muszą posiadać aktualne atesty, dopuszczenia do stosowania w ochronie przeciwpożarowej oraz certyfikaty zgodności.

Przejścia rurociągów przez przegrody oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć przeciwpożarową masą uszczelniającą zgodnie z klasą odporności przegrody.

Mocowanie rurociągów do przegród budowlanych z wykorzystaniem systemowych zawiesi oraz zgodnie z wymogami aprobaty technicznej oraz wytycznymi producenta poszczególnych systemów.

#### 1.8.3 Badania i próby

Instalacje wodociągowe poddać wodnej próbie ciśnieniowej na ciśnienie 10 bar, czas próby minimum 2 godziny. Po przeprowadzeniu z pozytywnym wynikiem prób szczelności, dla instalacji wodociągowych należy wykonać płukanie i dezynfekcję wybudowanych rurociągów. Płukanie trwa 30 min przy maksymalnym wypływie wody i powinna zapewnić minimum 10 krotną wymianę wody w przewodzie. Po zakończeniu płukania należy wykonać dezynfekcję przewodów stosując roztwór wody chlorowej przygotowanej na bazie podchlorynu sodu lub wapna chlorowanego.

Instalacje hydrantową należy poddać próbie szczelności na ciśnienie próbne równe 1,5 ciśnienia roboczego.

Wynik próby należy uznać za pozytywny jeżeli w ciągu 30 minut nie wystąpi spadek ciśnienia. Na złączach rurociągu poddanego próbie nie mogą występować przecieki w postaci kropelek płynu lub pojawienia się rosy. Po zakończeniu próby, ciśnienie zmniejszać powoli w sposób kontrolowany.

Po przeprowadzeniu z pozytywnym wynikiem prób szczelności, wykonać płukanie.



Dla instalacji hydrantowej należy wykonać próby wydajności i ciśnienia zamontowanych hydrantów zakończone wydaniem odpowiednich protokołów.

#### 1.8.4 Wytyczne branżowe

Wytyczne elektryczne i AKPIA

Dla instalacji wodociągowych należy zaprojektować, dostarczyć, zainstalować i uruchomić kompletny układ okablowania zasilającego oraz szafy zasilająco-sterujące wskazanych urządzeń, wykonać połączenia urządzeń do instalacji BMS i SSP.

Instalację wyposażać należy w niezbędne wodomierze, włączniki czasowe, miejscowe itp.

Wszystkie urządzenia i sterowniki włączone do systemu BMS muszą być z nim zgodne, posiadać możliwość komunikacji w odpowiednim protokole (BACnet) i zdalnego nadzoru oraz sterowania.

System BMS ma umożliwić nadzór m.in. nad pracą instalacji. Do jego zadań należy:

- monitorowanie stanu urządzeń (praca/awaria),
- monitorowanie temperatury w instalacji ciepłej wody użytkowej,
- zbieranie informacji o zużyciu mediów z wodomierzy i liczników,
- monitorowanie poziomu wody w zbiorniku buforowym

Wytyczne budowlane

W ramach prac związanych z realizacją instalacji mechanicznych należy między innymi:

1. Skoordynować z rysunkami konstrukcyjno-budowlanymi wszelkiego rodzaju przejścia, przepusty i otworowania oraz dopilnować, aby w trakcie realizacji robót budowlanych zostały one wykonane.
2. Wykonanie każdego otworu w budynku, który nie został wykonany na etapie wykonywania konstrukcji należy uzgodnić z konstruktorem i uzyskać jego pisemną akceptację.
3. Wszelkie elementy instalacji wpływające na estetykę budynku (wewnątrz jak i na zewnątrz) uzgodnić z Architektem.
4. Wszystkie widoczne elementy instalacji (również montowane nad ażurowymi sufitami lub za ażurowymi ściankami) pomalować na kolor RAL wskazany przez Architekta.
5. Należy wykonać konstrukcje wsporcze pod urządzenia i rurociągi z kształtowników stalowych lub elementów systemowych, a ich mocowanie do konstrukcji budynku uzgodnić z projektantem konstrukcji.
6. Zbiornik magazynowania wody są projektowane jako żelbetowe - muszą spełniać wymogi szczelności oraz być od wewnątrz gładkie i nie powodować wtórnego zanieczyszczenia wody np. przez wykruszanie odłamków kruszywa. Dla zbiornika wykonać wymagane drabiny, pomosty i szczelne (również podczas spiętrzenia wody) zamknięcia otworów włazowych i rewizyjnych.
7. Wypełnienie otworów w przegrodach po montażu instalacji i urządzeń znajduje się po stronie wykonawcy instalacji.

#### 1.8.5 Uwagi końcowe (instalacje wodociągowe)

W zakresie wykonawcy znajduje się dobór i wykonanie elementów antywibracyjnych w postaci mat, podkładek, zawiesi, wibroizolatorów, resorów pod wszystkie urządzenia wibrujące takie jak pompy, wentylatory, centrale, urządzenia sprężarkowe itp. Elementy antywibracyjne należy dobierać wg wytycznych producenta finalnie wybranych urządzeń lub na podstawie parametrów projektowych i charakterystyki urządzeń.

Opracowania warsztatowe dotyczące: podwieszeń, konstrukcji wsporczych, pomostów, fundamentów, wibroizolatorów - znajdują się po stronie wykonawcy.

Wszelkie zmiany w projekcie wynikające ze zmiany dostawców urządzeń i rozwiązań zawartych w opracowaniu znajdują się po stronie wykonawcy.

Na etapie projektu wykonawczego przed zamówieniem poszczególnych urządzeń należy potwierdzić ich parametry.

Wykonanie kompletnego scenariusza pożarowego jest poza zakresem niniejszego opracowania.

Wszelkie uzgodnienia w zakresie BMS należy prowadzić z udziałem i za akceptacją inwestora.

Zgodnie z zasadami zamówień publicznych można zastosować materiały i rozwiązania równoważne, to jest w żadnym stopniu nie obniżające standardu i nie zmieniające zasad oraz rozwiązań technicznych przyjętych w projekcie, a tym samym nie powodujące konieczności przeprojektowania jakichkolwiek elementów infrastruktury ani nie pozbawiające Użytkownika żadnych wydajności, funkcjonalności użyteczności opisanych lub wynikających z dokumentacji projektowej. Jeżeli oferent zdecyduje się na zastosowanie rozwiązania alternatywnego, powinien do oferty dołączyć listę zamienionych materiałów, jak również wszelkie dokumenty pozwalające Komisji Przetargowej ocenić zgodność z wymaganiami SIWZ i dokumentacji projektowej wraz z załącznikami.

Dokumentację należy rozpatrywać łącznie z innymi opracowaniami branżowymi ze szczególnym uwzględnieniem informacji dotyczących sterowania i komunikacji urządzeń z systemami SSP i BMS zawartych w opracowaniach instalacji sanitarnych oraz instalacji elektrycznych i AKPIA.

## 2 Instalacje kanalizacyjne

W budynku zaprojektowano następujące instalacje kanalizacyjne:

- kanalizacja sanitarna
- kanalizacja deszczowa
- kanalizacja skroplinowa

Z uwagi na brak gastronomii w obiekcie nie przewiduje się kanalizacji tłuszczowej.

### 2.1 Instalacja kanalizacji sanitarnej i skroplinowej

Na podstawie obliczeń bilansowych określono następujące dane dotyczące zrzutu ścieków sanitarnych przez obiekt do miejskiej sieci kanalizacyjnej:

- dobowy zrzut ścieków sanitarnych  $q_d=48,1\text{m}^3/\text{d}$
- przepływ chwilowy  $q_s=14,3\text{l/s}$

Odprowadzenie ścieków bytowo-gospodarczych przewidziano do kolektora kanalizacji ogólnospławnej o wymiarach 250x370mm przebiegającego w ulicy Krzyżowej. Z obliczeń bilansowych wynika, że ścieki odprowadzane będą w ilości  $Q_{d\text{śr}}=48,1\text{m}^3/\text{d}$ . Możliwość odprowadzenia ścieków sanitarnych do wspomnianego kolektora została potwierdzona przez gestora sieci spółkę Aquanet S.A. w wydanych warunkach przyłączenia - piśmie z dnia 16-03-2022 o sygnaturze DW/IBM/746/25513/2022 IBM/80-2-45/535/2021. Wpięcie do wyżej wymienionego kolektora musi nastąpić po przełączeniu kanalizacji deszczowej z terenu inwestora do kolektora w ulicy Dolna Wilda.

Do realizacji tego celu niezbędne jest wykonanie nowego przyłącza PVC  $\varnothing 200$ . Przyłącze jest zakresem osobnego opracowania.

Budynek wyposażony zostanie w szereg pionów kanalizacyjnych umożliwiające podłączenie wszystkich przyborów sanitarnych oraz odprowadzenie skroplin. Piony pojedynczo lub zbiorczo wyposażone zostaną w wywiewki kanalizacyjne zlokalizowane na dachu budynku. Wszystkie piony kanalizacji sanitarnej zostaną zebrane w odcinki poziome pod kondygnacją -1 – kanalizację podposadzkową. Zaprojektowano dwa główne wyjścia kanalizacji sanitarnej do instalacji zewnętrznej na terenie inwestora. Całość odprowadzanych z budynku ścieków trafi do studni przyłączeniowej i dalej do sieci kanalizacji sanitarnej w sposób grawitacyjny.

W obiekcie przewidziano również instalację odprowadzenia skroplin z klimakonwektorów, klimatyzatorów freonowych oraz central recyrkulacyjnych. Instalacje skroplinowe będą włączone do pionów kanalizacji sanitarnej. Każdorazowo takie włączenie zostanie poprzedzone syfonem kulowym zabezpieczającym przed przedostawaniem się zapachów z instalacji kanalizacji sanitarnej.

W budynku nie przewiduje się powstawania i odprowadzania ścieków technologicznych i przemysłowych wymagających uzyskania pozwolenia wodnoprawnego.

### 2.2 Instalacja kanalizacji deszczowej

Z uwagi na przeciążenie kolektora kanalizacji ogólnospławnej o wymiarach 250x370mm przebiegającego w ulicy Krzyżowej w sąsiedztwie projektowanego budynku na podstawie opinii gestora – spółki Aquanet S.A. (pismo z dnia 10-03-2020 o sygnaturze DW/IBM/1262/16422/2020 IBM/80-2/233/2020) podjęto działania mające na celu odciążenie wspomnianego wyżej kolektora i przepięcie kanalizacji deszczowej i sanitarnej z terenu Inwestora do kolektorów w ulicy Dolna Wilda. Inwestor, w ramach osobnego opracowania, wykonana przyłącze kanalizacji deszczowej do istniejącego kolektora DN1500mm w ul. Dolna Wilda i kanalizacji sanitarnej do istniejącego kolektora J800/1200mm w ul. Dolna Wilda oraz odłączy przyłącza kanalizacji ogólnospławnej KO400 do kolektora w ulicy Krzyżowej z dalszej eksploatacji.

Przyłącza do ul. Dolna Wilda będą wykonane przed przystąpieniem do prac związanych z przyłączeniem do sieci nowoprojektowanego budynku zgodnie z postanowieniami gestora spółki Aquanet S.A. pismo z dnia 16-03-2022 o sygnaturze DW/IBM/746/25513/2022 IBM/80-2-45/535/2021.

Zlewnia jaką tworzy teren inwestycji kształtuje się następująco.

nr	rodzaj powierzchni	powierzchnia
		A
		[m <sup>2</sup> ]
1	Dach - budynek projektowany	2465
2	Dach - budynek istniejący	29
3	Chodniki betonowe i bitumiczne	251
4	Parkingi	1087
5	Chodniki kostka prefabrykowana	1094
6	Drogi	1240
7	Powierzchnie zielone gruntowe	2032
8	Powierzchnie zielone na dachu	548

Obliczono następującą powierzchnię zredukowaną zlewni:

nr	rodzaj powierzchni	współ. spływu	powierzchnia	powierzchnia zredukowana	powierzchnia zredukowana
		$\phi$	A	A <sub>zred</sub>	A <sub>zred</sub>
		-	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[ha]
1	Dach - budynek projektowany	0,8	2465	1972	0,1972
2	Dach - budynek istniejący	0,8	29	23	0,0023
3	Chodniki betonowe i bitumiczne	0,6	251	150	0,0150
4	Parkingi	0,7	1087	761	0,0761
5	Chodniki kostka prefabrykowana	0,5	1094	547	0,0547
6	Drogi	0,9	1240	1116	0,1116
7	Powierzchnie zielone gruntowe	0,1	2032	203	0,0203
8	Powierzchnie zielone na dachu	0,1	548	55	0,0055
<b>Zlewnia zredukowana [ha]</b>					<b>0,48</b>

Ilość odprowadzanych wód deszczowych obliczono dla deszczu nawalnego 15-minutowego o intensywności  $Q=177l/(s*ha)$ .

całkowita powierzchnia zredukowana	intensywność	przepływ
$\sum A_{zred}$	q	Q
[ha]	[dm <sup>3</sup> / s*ha]	[dm <sup>3</sup> /s]
0,48	177	85,44

Sumaryczny spływ wód opadowych z obszaru objętego opracowaniem dla stanu projektowanego wynosi  $q=85,5l/s$ . Obszar opracowania znajduje się w całości na terenie Inwestora. Projektowana instalacja zewnętrzna kanalizacji deszczowej zostanie włączona do istniejącej instalacji zewnętrznej na terenie inwestycji skąd dalej spłyną do kolektora głównego kanalizacji sanitarnej. Kolektor główny na terenie Inwestora zostanie przepięty do ul. Dolna Wilda w ramach osobnego opracowania. W związku z tym, że nowe przyłącze kanalizacji deszczowej do ul. Dolna Wilda będzie musiało zostać wyposażone w separator substancji ropopochodnych oraz osadnik piasku nie projektuje się tych elementów na terenie opracowania.

Dach wysoki na poziomie +4 będzie odwadniany za pomocą podciśnieniowego systemu odwadniającego składającego się z 4 wpustów ogrzewanych sprowadzonych do jednego pionu. Dach niski na poziomie +2 będzie odwadniany za pomocą niezależnego systemu podciśnieniowego na który składać się będzie 5 wpustów ogrzewanych zebranych do dwóch pionów.

Mniejsze połacie dachu takie jak dach łącznika między projektowanym a istniejącym budyniem, dach strefy technicznej, donica zewnętrzna na poziomie +1, które nie nadają się do włączenia do instalacji podciśnieniowej będzie odwadniana w sposób grawitacyjny za pomocą ogrzewanych wpustów połączonych z systemem rurowym zgodnie z częścią rysunkową. Dwa wpusty ogrzewane znajdujące się w studniach doświetlających poniżej poziomu terenu zostaną odprowadzone do studni wyposażonej w pompę odwadniającą typu UNILIFT

KP250-A-1 (prod. Grundfos lub równoważny) o wydajności  $V=1,6$  l/s, która przepompuje wodę do znajdującej się obok studni kanalizacji deszczowej D3.

## 2.3 Wytyczne wykonania instalacji kanalizacyjnych

### 2.3.1 Wytyczne wykonania instalacji kanalizacyjnych zewnętrznych

Do wykonywania wykopów należy przystąpić po wstępnej niwelacji terenu zgodnie z rzędnymi projektowymi. Po tych robotach można przystąpić do wykonywania wykopów. Opisane wyżej roboty należy prowadzić sukcesywnie odcinkami. Wykopy pod projektowane rurociągi wykonywać mechanicznie lub w razie zbliżenia się do istniejących lub projektowanych elementów uzbrojenia - ręcznie.

Wykopy należy wykonać, jako wąsko-przestrzenne o ścianach pionowych (szerokość minimum 1,0 m) zabezpieczone wypraskami stalowymi z rozporami. Rozstaw deskowania i rozpór należy tak dobrać, by był możliwy transport przewodów kanalizacyjnych na dno wykopu.

Odwodnienie wykopów wykonać z użyciem pomp odwadniających, a w przypadku niekorzystnych warunków wodnych użyć igłofiltrów.

Odcinki grawitacyjne instalacji kanalizacji sanitarnej zaprojektowano z rur kanalizacji zewnętrznej z PVC-U SN8 z wydłużonymi kielichami dopuszczonymi do stosowania w obszarach eksploatacji górniczej wyposażone w znaczniki długości wsunięcia rury w kielich, łączonych na uszczelki wargowe.

Kanały należy układać z projektowanym spadkiem na odpowiednio przygotowanej podsypce piaskowej o grubości 20cm.

Materiał użyty do wykonania podłoża musi spełniać następujące wymagania:

- nie powinny występować w nim cząstki o wymiarach powyżej 20 mm,
- materiał podsypki nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału,
- podsypka nie może być zmrożona.

Po ułożeniu, rurociąg będzie obsypany takim samym materiałem do wysokości 30 cm ponad wierzch rury (na czas próby szczelności złącza odkryte) i zagęszczony do 0,98 wg standardu Proctora.

Zasypanie wykopu pod drogami piaskiem zagęszczonym mechanicznie do wartości 1,00 wg standardu Proctora.

Włączenia projektowanej instalacji kanalizacji do studni powyżej kinety wykonać należy za pomocą tulei ochronnej z uszczelką o odpowiedniej średnicy.

Uzbrojenie zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej i deszczowej stanowić będą studnie rewizyjne. Studzienki wykonane zostaną z elementów prefabrykowanych tj. kręgów betonowych  $\varnothing 1000$  lub  $\varnothing 1200$  łączone na uszczelki. W studni zamontowane zostaną stopnie żeliwne. Studnie zakończyć kręgiem zwężkowym, asymetrycznym  $\varnothing 1000(1200)/\varnothing 600$  z włazem kanałowym klasy D400.

Włazy na terenie o nawierzchni nieutwardzonej obetonować betonem min. kl. B20 wraz z pierścieniem betonowym.

Studnie osadzić należy na podsypce piaskowej gr min 40cm i podlewce betonowej o gr. min 15 cm.

### 2.3.2 Wytyczne wykonania instalacji kanalizacji wewnętrznych

Wewnętrzna instalacja kanalizacyjna wykonana będzie z rur:

- kanalizacyjnych PVC typu S (SN8) łączone kształtkami z uszczelkami wargowymi – przewody kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej podposadzkowe
- kanalizacyjnych niskosumowych łączone kształtkami z uszczelkami gumowymi - przewody kanalizacyjne prowadzone wewnątrz budynku
- PE100 łączonych przez zgrzewanie – przewody kanalizacji deszczowej grawitacyjnej - podposadzkowe i nadposadzkowe
- żeliwnych łączonych kształtkami kielichowymi lub złączkami – przewody narażone na działanie wysokich temperatur w obszarze centralnej sterylizatorni.
- kanalizacyjnych CPVC łączonych przez klejenie – instalacja odprowadzenia skroplin
- PEHD systemowych (dostawcy instalacji odwodnienia dachu) łączonych przez zgrzewanie doczołowe lub za pomocą muf elektrooporowych – przewody kanalizacji podciśnieniowego odwodnienia dachów.

Urządzenia w centralnej sterylizatorni mogące zrzucić gorącą wodę do kanalizacji należy podłączyć do kanalizacji wykonanej z żeliwa. Główną rurę kanalizacji podposadzkowej prowadzoną w rejonie sterylizatorni od miejsca wpięcia kanalizacji podposadzkowej żeliwnej z sterylizatorni należy wykonać jako żeliwną aż do studni zewnętrznej.

W pomieszczeniach bloku operacyjnego instalacje podstropowe wykonane z rur PE ciśnieniowych, zgrzewanych przez kształtki elektrooporowe. Wymagania te są podyktowane koniecznością zagwarantowania szczelności

przewodów kanalizacyjnych. Dodatkowo w Sali operacyjnej (nr pom. 1.1.46) należy zabezpieczyć zejście pionu kanalizacji sanitarnej rurą osłonową wyprowadzoną poza pomieszczenie.

Projektuje się rozprężanie wód deszczowych w studniach kanalizacyjnych zewnętrznych. Odprowadzenie wód opadowych z dachu zaprojektowano przy pomocy systemu podciśnieniowego z zastosowaniem przewodów systemowych wraz z zamocowaniami, elementami podtrzymującymi, kompletem osprzętu i materiałów montażowych oraz izolacją. Rurociągi i osprzęt instalacji (czyszczaki, mufy kompensacyjne, punkty stałe, itp.) należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażowymi dostawcy systemu. Do montażu rurociągów stosować systemowe szyny montażowe.

Wszystkie poziomy kanalizacyjne wyposażone zostaną w wentylację główną poprzez piony zakończone rurą wywiewną pojedynczą lub zbiorczą. Wszystkie piony zaopatrzyć w czyszczaki i tam gdzie to możliwe ukryć w ściankach działowych typu lekkiego a w innych przypadkach obudować płytą gipsowo-kartonową. Średnice podejść do przyborów wykonać jako zgodne ze średnicami wylotu z przyborów sanitarnych.

Instalację odprowadzenia skroplin należy doprowadzić pod wszystkie klimatyzatory freonowe i centrale cyrkulacyjne i klimakonwektory. Końcówki doprowadzonych przewodów kanalizacyjnych należy zafrontować i podłączyć na stałe z instalacją urządzeń chłodniczych.

Miski ustępowe umywalki oraz pisuary montować na stelażach do montażu podtynkowego. Standard wyposażenia w zakresie przyborów sanitarnych zgodnie z projektem architektury.

W węzłach sanitarnych stosować wpusty łazienkowe z odpływem pionowych, wkładką antyzapachową i kratką ze stali nierdzewnej. W rozdzielni ciepła / węźle cieplnym stosować wpusty żeliwne. W pomieszczeniach technicznych stosować wpusty o podwyższonej wytrzymałości. W razie przechodzenia wpustu przez strop oddzielenia pożarowego należy stosować wkłady przeciwpożarowy Fire-Kit do odpływów pionowych.

Przejścia rurociągów przez przegrody oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć przeciwpożarową masą uszczelniającą zgodnie z klasą odporności przegrody.

Kanały grawitacyjne podposadzkowe układać na podsypce piaskowej gr. 20 cm. Do wysokości 30 cm ponad wierzch rury wykonać zasypkę piaskową z ubiciem na mokro.

Rurociągi instalacji kanalizacji deszczowej prowadzone w częściach ogrzewanych budynku izolować należy przeciwskropleniowo prefabrykowanymi otulinami z kauczuku syntetycznego o porach zamkniętych o grubości 20 mm.

### 2.3.3 Badania i próby

Instalacje kanalizacyjne:

Po montażu odcinki kanalizacji grawitacyjnej deszczowej należy poddać badaniom w zakresie szczelności. W przypadku zabrudzenia instalacji przed próbą szczelności wykonać jej płukanie.

Próbie szczelności wykonać poprzez wypełnienie ich wodą do poziomu gruntu. Próbę wykonać po ustabilizowaniu się zwierciadła wody (czas 1h). Wynik próby można uznać za pozytywny jeżeli w ciągu 30min od rozpoczęcia nie zostanie zaobserwowany spadek poziomu zwierciadła wody.

Poziomy instalacji kanalizacji sanitarnej poddać próbie analogicznej próbie szczelności, napełniając wodą do poziomu 1 m nad posadzką. Czas trwania próby wynosi minimum 30 minut.

Próbie szczelności instalacji podciśnieniowej wykonać zgodnie z DTR systemu.

### 2.3.4 Wytyczne branżowe

Wytyczne budowlane

W ramach prac związanych z realizacją instalacji kanalizacyjnych należy między innymi:

1. Skoordynować z rysunkami konstrukcyjno-budowlanymi wszelkiego rodzaju przejścia, przepusty i otworowania oraz dopilnować, aby w trakcie realizacji robót budowlanych zostały one wykonane.
2. Wykonanie każdego otworu w budynku, który nie został wykonany na etapie wykonywania konstrukcji należy uzgodnić z konstruktorem i uzyskać jego pisemną akceptację.
3. Wszelkie elementy instalacji wpływające na estetykę budynku (wewnątrz jak i na zewnątrz) uzgodnić z Architektem.
4. Wszystkie widoczne elementy instalacji (również montowane nad ażurowymi sufitami lub za ażurowymi ściankami) pomalować na kolor RAL wskazany przez Architekta.
5. Należy wykonać konstrukcje wsporcze pod urządzenia i rurociągi z kształtowników stalowych lub elementów systemowych, a ich mocowanie do konstrukcji budynku uzgodnić z projektantem konstrukcji.
6. Wypełnienie otworów w przegrodach po montażu instalacji i urządzeń znajduje się po stronie wykonawcy instalacji.
7. Wszelkie prace związane z wykopami pod instalacje i urządzenia podposadzkowe prowadzić w porozumieniu z branżą konstrukcyjną.

### 2.3.5 Uwagi końcowe (instalacje kanalizacyjne)

W zakresie wykonawcy znajduje się dobór i wykonanie elementów antywibracyjnych w postaci mat, podkładek, zawiesi, wibroizolatorów, resorów pod wszystkie urządzenia wibrujące takie jak pompy, wentylatory, centrale, urządzenia sprężarkowe itp. Elementy antywibracyjne należy dobierać wg wytycznych producenta finalnie wybranych urządzeń lub na podstawie parametrów projektowych i charakterystyki urządzeń.

Opracowania warsztatowe dotyczące: podwieszów, konstrukcji wsporczych, pomostów, fundamentów, wibroizolatorów - znajdują się po stronie wykonawcy.

Wszelkie zmiany w projekcie wynikające ze zmiany dostawców urządzeń i rozwiązań zawartych w opracowaniu znajdują się po stronie wykonawcy.

Na etapie projektu wykonawczego przez zamówieniem poszczególnych urządzeń należy potwierdzić ich parametry.

Wszelkie uzgodnienia w zakresie BMS należy prowadzić z udziałem i za akceptacją inwestora.

Zgodnie z zasadami zamówień publicznych można zastosować materiały i rozwiązania równoważne, to jest w żadnym stopniu nie obniżające standardu i nie zmieniające zasad oraz rozwiązań technicznych przyjętych w projekcie, a tym samym nie powodujące konieczności przeprojektowania jakichkolwiek elementów infrastruktury ani nie pozbawiające Użytkownika żadnych wydajności, funkcjonalności użyteczności opisanych lub wynikających z dokumentacji projektowej. Jeżeli oferent zdecyduje się na zastosowanie rozwiązania alternatywnego, powinien do oferty dołączyć listę zamienionych materiałów, jak również wszelkie dokumenty pozwalające Komisji Przetargowej ocenić zgodność z wymaganiami SIWZ i dokumentacji projektowej wraz z załącznikami.

Dokumentację należy rozpatrywać łącznie z innymi opracowaniami branżowymi ze szczególnym uwzględnieniem informacji dotyczących sterowania i komunikacji urządzeń z systemami SSP i BMS zawartych w opracowaniach instalacji sanitarnych oraz instalacji elektrycznych i AKPIA.

## 3 Instalacje grzewcze i chłodzące

### 3.1 Obliczenia bilansowe

Założenia do bilansów grzewczego i chłodniczego:

Dla potrzeb bilansowych przyjęte zostały następujące warunki obliczeniowe powietrza zewnętrznego:

Okres zimowy  $t = -18^{\circ}\text{C}$ ;  $\phi = 100\%$ .

Okres letni  $t = +30^{\circ}\text{C}$ ;  $\phi = 45\%$ .

Temperatury obliczeniowe w pomieszczeniach dla lata i zimy, zapotrzebowanie na ciepło i chłód dla każdego z pomieszczeń oraz wybrany typ ogrzewania i chłodzenia zostały zebrane w tabeli poniżej

Numer pomieszczenia	Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia	Temp. projektowana - lato	Temp. projektowana - zima	Qg	Qch	Urządzenia	
[-]	[-]	[m <sup>2</sup> ]	[°C]	[°C]	[W]	[W]	grzewcze	chłodnicze
-1.1.1	Strefa brudna	70,01	26	20	1170	0	grzejnik	chłodzone powietrzem
-1.1.2	Myjnia/dezynfektor	4,91	wynikowa	-	0	0	-	-
-1.1.3	WC personel	1,48	wynikowa	20	10	0	-	-
-1.1.3a	Przedsiónek WC personel	2,08	wynikowa	20		0	grzejnik	-
-1.1.4	Śluza osobowa	3,14	wynikowa	20	0	0	-	-
-1.1.5	Szatnia	8,32	wynikowa	24	230	0	grzejnik	-
-1.1.5a	Kabina	1,59	wynikowa	20	0	0	-	-
-1.1.5b	Kabina	1,44	wynikowa	20	0	0	-	-
-1.1.6	Pom. porządkowe	4,96	wynikowa	20	120	0	-	-

-1.1.7	Strefa czysta	97,97	26	20	1380	0	grzejnik	chłodzone powietrzem
-1.1.7a	Serwerownia CS	3,1	25	-	1380	3000	grzejnik	klimatyzator
-1.1.8	Pom. porządkowe	2,04	wynikowa	20	40	0	-	-
-1.1.9	Pakietowanie bielizny	12,64	wynikowa	20	10	0	grzejnik	-
-1.1.10	Śluza osobowa	8,41	wynikowa	20	20	0	-	-
-1.1.12	Pom. porządkowe	4,12	wynikowa	20	20	0	-	-
-1.1.13	Strefa jałowa	65,49	26	20	370	0	grzejnik	chłodzone powietrzem
-1.1.14	Wydawanie/komplementacja	15,16	26	20	140	430	-	belka chłodząca
-1.1.15	Magazyn jałowy	41,25	wynikowa	20	150	0	-	-
-1.1.16	Śluza materiałowa	5,94	wynikowa	20	20	0	-	-
-1.1.17	Pokój kierownika	10,5	26	20	330	310	grzejnik	belka chłodząca
-1.1.18	Komunikacja wewnętrzna	9,86	wynikowa	20	20	0	-	-
-1.1.19	Magazyn centralnej sterylizatorni	11,65	wynikowa	20	180	0	grzejnik	-
-1.1.20	Magazyn implantów	31,17	wynikowa	20	170	0	grzejnik	-
-1.2.1	Poczekalnia	28,5	26	20	300	1220	podłógówka	belka chłodząca
-1.2.2	Rejestracja	7,06	26	20	70	550	podłógówka	belka chłodząca
-1.2.3	Administracja	6,71	26	20	300	620	podłógówka	belka chłodząca
-1.2.4	Biuro	12,01	26	20	400	640	podłógówka	belka chłodząca
-1.2.5	Gabinet pobierania miar	24,51	26	20	610	600	podłógówka	belka chłodząca
-1.2.6	Przebieralnia	5,09	wynikowa	20	50	0	podłógówka	-
-1.2.7	Przebieralnia + natrysk	6,75	wynikowa	24	150	0	grzejnik	-
-1.2.8	Komunikacja ogólnodostępna	6,73	wynikowa	20	0	0	-	-
-1.2.9	Przymierzalnia protez	33,38	26	24	370	350	podłógówka	belka chłodząca
-1.2.10	Przymierzalnia gorsetów	28,87	26	24	410	630	podłógówka	belka chłodząca
-1.2.11	WC	4,84	wynikowa	20	30	0	grzejnik	-
-1.2.11a	przedsionek WC	3,92	wynikowa	20		0	-	-
-1.2.12	Komunikacja wewn.	43,68	wynikowa	20	150	0	podłógówka	-
-1.2.13	Warsztat	8,07	wynikowa	20	0	300	grzejnik	-



-1.2.14	Pom. porządkowe	3,55	wynikowa	20	0	0	-	-
-1.2.15	Gipsownia wylewanie	16,63	26	20	50	440	grzejnik	belka chłodząca
-1.2.16	Gipsownia obróbka	33,7	26	20	610	1300	podłógówka	belka chłodząca
-1.2.17	Pracownia tworzyw sztucznych	49	26	20	940	2070	podłógówka	belka chłodząca
-1.2.18	Pracownia obuwnicza	12,79	26	20	50	880	grzejnik	belka chłodząca
-1.2.19	Pracownia 3D	20,71	26	20	80	1180	grzejnik	belka chłodząca
-1.2.20	Maszynownia	24,46	26	20	90	890	grzejnik	belka chłodząca
-1.2.21	Pom. socjalne	5,64	26	20	50	220	grzejnik	belka chłodząca
-1.2.22	Magazyn	36,39	wynikowa	20	170	0	grzejnik	-
-1.2.23	Szatnia M	5,85	wynikowa	24	40	0	podłógówka	-
-1.2.23a	Przedsiónek szatnia M	3,6	wynikowa	24		0	grzejnik	-
-1.2.23b	WC M personel	1,92	wynikowa	24		0	-	-
-1.2.23c	WC M personel	1,45	wynikowa	24		0	-	-
-1.2.23d	Natrysk M	2,7	wynikowa	24		0	-	-
-1.2.24	Szatnia D	5,41	wynikowa	24	170	0	podłógówka	-
-1.2.24a	Przedsiónek szatnia D	5,08	wynikowa	24		0	grzejnik	-
-1.2.24b	WC D personel	2,23	wynikowa	24		0	-	-
-1.2.25	Natrysk D	2,42	wynikowa	24		0	-	-
-1.2.26	Pomieszczenie techniczne	9,29	25	-	0	2600	-	klimatyzator
-1.3.1	Komunikacja wewnętrzna	69,31	wynikowa	20	230	0	-	-
-1.3.2	Pok. pracy biurowej (wyroby medyczne)	14,44	26	20	320	1100	podłógówka	belka chłodząca
-1.3.3	Pok. kierownika	10,62	26	20	320	700	podłógówka	belka chłodząca
-1.3.4	Pok. pracy biurowej (implanty+leki)	28,73	26	20	890	2230	podłógówka	belka chłodząca
-1.3.5	Śluza brudna	4,32	wynikowa	20	10	0	-	-
-1.3.6	Śluza czysta	2,7	wynikowa	20	0	0	-	-
-1.3.7	Śluza czysta	2,7	wynikowa	20	10	0	-	-
-1.3.8	Zmywalnia	7,64	26	20	100	140	podłógówka	chłodzone powietrzem
-1.3.9	Receptura leków biologicznych (izolator)	11,02	26	20	170	250	podłógówka	chłodzone powietrzem

-1.3.10	Magazyn leków	3,39	25	20	0	0	-	klimakonwektor
-1.3.11	Pracownia receptury	17,49	26	20	180	550	podłógówka	chłodzone powietrzem
-1.3.12	Magazyn leków	6,89	25	20	30	0	-	-
-1.3.13	Magazyn wyrobów medycznych	17,83	26	20	200	0	-	klimakonwektor
-1.3.14	Wydawka	24,01	wynikowa	20	90	0	grzejnik	-
-1.3.15	Magazyn opatrunków	44,95	wynikowa	20	160	0	-	-
-1.3.16	Magazyn płynów infuzyjnych	26,94	25	20	100	0	-	-
-1.3.17	Obłożenie chirurgiczne	17,49	26	20	120	0	grzejnik	klimakonwektor
-1.3.18	Magazyn sterylizatornia	17,49	wynikowa	20	120	0	grzejnik	-
-1.3.19	Magazyn prod. łatwopalnych	9,26	wynikowa	20	60	0	grzejnik	-
-1.3.20	Magazyn leków i ampułek	29,02	25	20	190	0	grzejnik	-
-1.3.21	Magazyn kasacji	1,85	26	20	30	0	-	klimakonwektor
-1.3.22	Pom. porządkowe	2,96	wynikowa	20	0	0	-	-
-1.3.23	Śluza rozładunkowa	17,29	wynikowa	20	430	0	grzejnik	-
-1.4.1	Komunikacja wewnętrzna	36,1	wynikowa	20	160	0	-	-
-1.4.2	Serologia z bankiem krwi	63,67	26	20	1100	950	podłógówka	chłodzone powietrzem
-1.4.3	Pom. porządkowe	5,63	wynikowa	20	0	0	-	-
-1.4.4	Diagnostyka reumatologiczna	37,77	26	20	780	750	podłógówka	chłodzone powietrzem
-1.4.5	Pom. administracji	12,46	26	20	30	510	podłógówka	belka chłodząca
-1.4.5a	Pom. kierownika	8,68	26	20	320	620	podłógówka	belka chłodząca
-1.4.6	Analityka ogólna	15,01	26	20	380	710	podłógówka	belka chłodząca
-1.4.7	Ścieki	2,79	wynikowa	20	10	0	-	-
-1.4.8	Diagnostyka hematologiczna i biochemiczna	57,34	26	20	1270	1240	podłógówka	chłodzone powietrzem
-1.4.9	Magazyn	9,56	wynikowa	20	30	0	-	-
-1.4.10	Archiwum	6,7	wynikowa	20	20	0	-	-
-1.5.1	Komunikacja ogólna	139,81	wynikowa	20	390	0	podłógówka	-
-1.6.1	Komunikacja wewnętrzna	84,65	wynikowa	20	150	0	podłógówka	-

-1.6.2	Magazyn odpadów szpitalnych	27,19	wynikowa	13	450	0	grzejnik	-
-1.6.3	Magazyn odpadów blok operacyjny	18,89	wynikowa	13	500	0	grzejnik	-
-1.6.4	Pom. socjalne	29,49	26	20	190	880	podłógówka	belka chłodząca
-1.6.5	WC D personel	8,34	wynikowa	24	190	0	podłógówka	-
-1.6.5a	Przedsiónek WC D personel	5,26	wynikowa	24		0	podłógówka	-
-1.6.5b	Natrysk D	1,87	wynikowa	24		0	podłógówka	-
-1.6.6	WC M personel	7,22	wynikowa	24	200	0	podłógówka	-
-1.6.6a	Przedsiónek WC M personel	4,36	wynikowa	24		0	podłógówka	-
-1.6.6b	Natrysk M	1,87	wynikowa	24		0	podłógówka	-
-1.6.7	Klatka schodowa	9,65	wynikowa	20	180	0	grzejnik	-
-1.6.8	Klatka schodowa	4,78	wynikowa	20	170	0	grzejnik	-
-1.6.9	Komunikacja wewnętrzna	111,98	wynikowa	20	410	0	podłógówka	-
-1.7.1	Zbiornik zapasu wody bytowej	67	wynikowa	-	0	0	-	-
-1.7.2	Przyłącze wody + SUW	42,57	wynikowa	12	470	0	grzejnik	-
-1.7.3	Pom. Sprężarek powietrza	48,09	25	12	400	0	-	chłodzone powietrzem
-1.7.4	Pom. agregatów próżni	36,31	wynikowa	12	0	0	-	-
-1.7.5	Strefa techniczna - korzytarz	17,33	wynikowa	12	0	0	-	-
-1.7.6	Pom. agregatów	50,74	wynikowa	12	1100	0	grzejnik	-
-1.7.7	Rozdzielnia chłodu/odzysk ciepła	136,29	wynikowa	12	2630	0	grzejnik	-
-1.7.8	Rozdzielnia SN	13,75	wynikowa	-	500	0	grzejnik elektryczny	-
-1.7.9a	Komora trafo	6,51	wynikowa	-	0	0	-	-
-1.7.9b	Komora trafo	6,34	wynikowa	-	0	0	-	-
-1.7.10	Rozdzielnica RGnn	77,59	25	-	0	2000 0	-	klimatyzator kanałowy
-1.7.11	Komunikacja	8,8	wynikowa	20	0	0	-	-
-1.7.12	Serwerownia	26,36	25	-	0	1200 0	-	klimatyzator
0.1.1	Gabinet lekarski	20,47	26	24	560	780	podłógówka	belka chłodząca
0.1.2	Gabinet preluksacja	20,38	26	24	750	1110	podłógówka	belka chłodząca
0.1.3	Kabina	2,27	wynikowa	24	50	0	podłógówka	-
0.1.4	Kabina	2,27	wynikowa	24	50	0	podłógówka	-

0.1.5	Pom. matki z dzieckiem	4,6	wynikowa	24	130	0	podłógówka	-
0.1.6	Pom. matki z dzieckiem	4,62	wynikowa	24	120	0	podłógówka	-
0.1.7	Gabinet lekarski	16,2	26	24	610	390	podłógówka	belka chłodząca
0.1.8	Gipsownia mniejsza	16,2	26	24	510	270	podłógówka	belka chłodząca
0.1.9	Gabinet lekarski	16,71	26	24	550	390	podłógówka	belka chłodząca
0.1.10	Gipsownia większa	24,14	26	24	770	430	podłógówka	belka chłodząca
0.1.11	Gabinet lekarski	16,61	26	24	910	770	podłógówka +grzejnik	belka chłodząca
0.1.12	Komunikacja/poczekalnia	148,75	26	20	1830	2310	podłógówka	chłodzone powietrzem
0.1.13	Magazyn podręczny	4,53	wynikowa	20	40	0	-	-
0.1.14	Magazyn	1,73	wynikowa	20	40	0	-	-
0.1.15	Gabinet fizjoterapeutyczny	24,62	26	24	970	1080	podłógówka	belka chłodząca
0.1.16	WC M	15,44	wynikowa	20	0	0	-	-
0.1.16a	Przedsionek WC M	7,82	wynikowa	20	0	0	grzejnik	-
0.1.17	Toaleta NP	6,13	wynikowa	20	0	0	grzejnik	-
0.1.18	Komunikacja/lobby wejściowe	153,16	26	20	1550	13620	podłógówka	klimakonwektor
0.1.19	Toaleta NP	5,17	wynikowa	20	0	0	grzejnik	-
0.1.20	WC D	16,09	wynikowa	20	0	0	-	-
0.1.20a	Przedsionek WC D	7,53	wynikowa	20	0	0	grzejnik	-
0.1.21	Śluza fartuchowa	3,95	wynikowa	20	0	0	-	-
0.1.22	Gabinet zabiegowy septyczny	17,99	26	24	790	780	podłógówka	belka chłodząca
0.1.23	Gabinet opatrunkowy	17,68	26	24	540	660	podłógówka	belka chłodząca
0.1.24	Gabinet zabiegowy	17,82	26	24	570	660	podłógówka	belka chłodząca
0.1.25	Gabinet lekarski	17,68	26	24	560	660	podłógówka	belka chłodząca
0.1.26	Gabinet lekarski	17,63	26	24	560	660	podłógówka	belka chłodząca
0.1.27	Komunikacja/poczekalnia	100,02	26	20	0	1320	podłógówka	belka chłodząca
0.1.28	Gabinet lekarski	14,57	26	24	760	740	podłógówka +grzejnik	belka chłodząca
0.1.29	Gabinet lekarski	15,11	26	24	540	1070	podłógówka	belka chłodząca

0.1.30	Gabinet kwalifikacyjny	14,18	26	24	420	540	podłógówka	belka chłodząca
0.1.31	Gabinet kwalifikacyjny	15,14	26	24	440	550	podłógówka	belka chłodząca
0.1.32	Gabinet kwalifikacyjny	15,07	26	24	440	550	podłógówka	belka chłodząca
0.1.33	Gabinet lekarski	15,14	26	24	470	960	podłógówka	belka chłodząca
0.1.34	Komunikacja/poczekalnia	124,82	26	20	230	860	podłógówka	belka chłodząca
0.1.35	Komunikacja	19,34	wynikowa	20	210	0	podłógówka	-
0.2.1	Pom. ochrony	13,37	26	20	300	700	podłógówka	belka chłodząca
0.2.2	Call center	10,71	26	20	180	950	podłógówka	belka chłodząca
0.2.3	Informacja	10,52	26	20	0	290	podłógówka	klimakonwektor
0.2.4	Rejestracja	24,76	26	20	0	1210	podłógówka	klimakonwektor
0.2.5	Archiwum rejestracji	15,98	wynikowa	20	150	0	-	-
0.2.6	Magazyn wózków	8,13	wynikowa	20	0	0	-	-
0.2.7	WC M personel	9,68	wynikowa	20	230	0	-	-
0.2.7a	Przedśionek WC M personel	6,35	wynikowa	20		0	grzejnik	-
0.2.8	Pom. socjalne	22,5	26	20	70	1180	grzejnik	belka chłodząca
0.2.9	WC D personel	9,39	wynikowa	20	0	0	-	-
0.2.9a	Przedśionek WC D personel	5,94	wynikowa	20		0	grzejnik	-
0.2.10	Szatnia dla pacjentów	30,88	wynikowa	20	0	0	-	-
0.2.11	Pom. porządkowe	6,53	wynikowa	20	80	0	-	-
0.3.1	Kabina	3,83	wynikowa	24	130	0	podłógówka	-
0.3.2	Kabina	3,64	wynikowa	24	70	0	podłógówka	-
0.3.3	RTG	35,42	26	24	420	470	podłógówka	chłodzone powietrzem
0.3.4	Poczekalnia dla pacjentów na łózkach	37,77	26	24	0	550	podłógówka	chłodzone powietrzem
0.3.5	RTG	43,8	26	24	560	530	podłógówka	chłodzone powietrzem
0.3.6	Sterownia	13,33	wynikowa	20	0	520	-	-
0.3.7	Pom. socjalne	7,48	wynikowa	20	0	550	-	-
0.3.8	Przedśionek WC personel	3,74	26	20	30	0	grzejnik	belka chłodząca

0.3.9	WC personel	2,18	wynikowa	20	0	0	-	-
0.3.10	Kabina	4,84	wynikowa	24	60	0	podłógówka	-
0.3.11	Kabina	5,1	wynikowa	24	80	0	podłógówka	-
0.3.12	Gabinet USG	16,27	26	24	310	460	podłógówka	belka chłodząca
0.3.13	Komunikacja RTG	9,88	wynikowa	20	0	0	-	-
0.3.14	Pokój opisu badań	12,62	26	24	230	720	podłógówka	belka chłodząca
0.3.15	Pracownia EMG	14,14	26	24	420	660	podłógówka	belka chłodząca
0.3.16	Łazienka	3,94	26	24	170	0	podłógówka + grzejnik	belka chłodząca
0.3.17	Pracownia EMG	23,02	26	24	740	930	podłógówka	belka chłodząca
0.3.18	Pracownia ENG	20,45	26	24	700	910	podłógówka	belka chłodząca
0.3.19	Pracownia EMG	14,38	26	24	480	670	podłógówka	belka chłodząca
0.3.20	Pracownia EMG	18,8	26	24	700	880	podłógówka	belka chłodząca
0.3.21	Gabinet kierownika i inspektora RTG	11,48	26	20	260	490	podłógówka	belka chłodząca
0.4.1	Pobieranie materiału	40,96	26	20	770	1150	podłógówka	belka chłodząca
0.4.2	WC	1,93	wynikowa	20	110	0	podłógówka	-
0.4.2a	Przedśionek WC	2,42	wynikowa	20		0	podłógówka	-
0.4.3	Pom. przyjęcia materiału	15,31	26	20	0	580	podłógówka	belka chłodząca
0.4.4	Rejestracja	6,16	wynikowa	20	0	0	podłógówka	-
0.5.1	Sklep	36,56	26	20	130	500	podłógówka	chłodzone powietrzem
0.5.2	Zaplecze	9,78	wynikowa	20	30	0	-	-
0.5.3	Pom. porządkowe	5,33	wynikowa	20	0	0	-	-
0.5.4	Pomieszczenie techniczne	9,29	25	-	0	2600	-	klimatyzator
0.6.1	Przedśionek	27,77	wynikowa	20	970	0	-	-
0.6.2	Komunikacja/lobby wejściowe	116,55	wynikowa	20	1390	0	podłógówka	-
0.6.3	Klatka schodowa	31,43	wynikowa	20	900	0	grzejnik	-
0.6.4	Klatka schodowa	28,39	wynikowa	20	580	0	grzejnik	-
0.6.5	Komunikacja łącznik	51,12	wynikowa	20	1380	2100	podłógówka	-
1.1.1	Śluza wyjazdowa	32,66	wynikowa	20	0	0	-	-
1.1.2	Dekontaminacja wózków	18,45	wynikowa	20	10	0	-	-
1.1.3	Śluza wjazdowa	29,3	wynikowa	20	0	0	-	-
1.1.4	Sala znieczuleń	18,89	wynikowa	24	540	0	podłógówka	-

1.1.5	Śluza personelu brudna	6,76	wynikowa	20	0	0	-	-
1.1.6	Śluza personelu czysta	6,76	wynikowa	20	0	0	-	-
1.1.7	Umywalnia	6,69	wynikowa	24	160	0	podłógówka	-
1.1.8	Szatnia personelu męska	22,93	wynikowa	24	440	0	podłógówka	-
1.1.9	WC M personel	5,91	wynikowa	24		0	podłógówka	-
1.1.9a	Natrysk	2,01	wynikowa	24		0	grzejnik	-
1.1.10	Magazyn	6,54	wynikowa	20	0	0	-	-
1.1.11	WC D personel	5,75	wynikowa	24	110	0	podłógówka	-
1.1.11a	Natrysk	1,75	wynikowa	24		0	grzejnik	-
1.1.12	Szatnia personelu damska	45,07	wynikowa	24	740	0	podłógówka	-
1.1.13	Umywalnia	7,03	wynikowa	24	80	0	podłógówka	-
1.1.14	Śluza personelu brudna	7,64	wynikowa	20	0	0	-	-
1.1.15	Śluza personelu czysta	6,76	wynikowa	20	0	0	-	-
1.1.16	Śluza materiałowa	5,91	wynikowa	20	0	0	-	-
1.1.17	Magazyn czystej bielizny	17,15	wynikowa	20	140	0	grzejnik	-
1.1.18	Magazyn implantów	67,45	wynikowa	20	0	0	-	-
1.1.19	Korytarz czysty	60,55	wynikowa	20	0	0	-	-
1.1.20	Korytarz czysty	115,57	wynikowa	20	1100	0	-	-
1.1.20a	Korytarz czysty	52,81	wynikowa	20	110	0	podłógówka	-
1.1.21	Magazyn podręczny	5,91	wynikowa	20		0	grzejnik	-
1.1.23	Pom. przyg. lekarzy	5,92	26	20	0	0	ogrzewanie powietrzne	chłodzenie powietrzne
1.1.24	Pom. przyg. pacjenta	8,95	26	24	0	0	ogrzewanie powietrzne	chłodzenie powietrzne
1.1.24a	Pom. przyg. pacjenta	8,95	26	24	0	0	ogrzewanie powietrzne	chłodzenie powietrzne
1.1.25	Sala operacyjna	48,34	24	24	540	0	ogrzewanie powietrzne + podłógówka awaryjna	chłodzenie powietrzne
1.1.25	Sala operacyjna	50,16	24	24	540	0	ogrzewanie powietrzne + podłógówka awaryjna	chłodzenie powietrzne
1.1.26	Pom. przyg. lekarzy	5,92	26	20	0	0	ogrzewanie powietrzne	chłodzenie powietrzne
1.1.27	Magazyn podręczny	12,95	wynikowa	20	0	0	-	-



1.1.28	Sala operacyjna	50,16	24	24	590	0	ogrzewanie powietrzne + podłógówka awaryjna	chłodzenie powietrzne
1.1.29	Pom. przyg. lekarzy	5,92	26	20	0	0	ogrzewanie powietrzne	chłodzenie powietrzne
1.1.30	Pom. przyg. pacjenta	8,95	26	24	0	0	ogrzewanie powietrzne	chłodzenie powietrzne
1.1.30a	Pom. przyg. pacjenta	8,95	26	24	0	0	ogrzewanie powietrzne	chłodzenie powietrzne
1.1.31	Sala operacyjna	50,16	24	24	620	0	ogrzewanie powietrzne + podłógówka awaryjna	chłodzenie powietrzne
1.1.32	Pom. przyg. lekarzy	5,92	26	20	10	0	ogrzewanie powietrzne	chłodzenie powietrzne
1.1.33	Magazyn podręczny	12,47	wynikowa	20	0	0	-	-
1.1.34	Sala operacyjna	49,47	24	24	670	0	ogrzewanie powietrzne + podłógówka awaryjna	chłodzenie powietrzne
1.1.35	Pom. przyg. lekarzy	5,92	26	20	0	0	ogrzewanie powietrzne	chłodzenie powietrzne
1.1.36	Pom. przyg. pacjenta	8,88	26	24	0	0	ogrzewanie powietrzne	chłodzenie powietrzne
1.1.37	Pom. porządkowe	9,69	wynikowa	20	0	0	-	-
1.1.38	Śluza	7,83	wynikowa	20	0	0	-	-
1.1.39	Magazyn brudny	5,92	wynikowa	20	110	0	grzejnik	-
1.1.40	Korytarz brudny	104,5	26	20	5520	7100	podłógówka	belka chłodząca
1.1.41	Magazyn brudny	9,85	wynikowa	20	20	0	-	-
1.1.42	Pom. przyg. pacjenta	8,62	26	24	0	0	ogrzewanie powietrzne	chłodzenie powietrzne
1.1.43	Sala operacyjna	71,78	24	24	950	0	ogrzewanie powietrzne + podłógówka awaryjna	chłodzenie powietrzne
1.1.44	Pom. przyg. lekarzy	5,92	26	20	0	0	ogrzewanie powietrzne	chłodzenie powietrzne
1.1.45	Magazyn podręczny	14,39	wynikowa	20	0	0	-	-



1.1.46	Sala operacyjna	65,44	24	24	1650	0	ogrzewanie powietrzne + podłógówka awaryjna	chłodzenie powietrzne
1.1.47	Pom. przyg. lekarzy	5,92	26	20	0	0	ogrzewanie powietrzne	chłodzenie powietrzne
1.1.48	Pom. przyg. pacjenta	8,85	26	24	20	0	ogrzewanie powietrzne	chłodzenie powietrzne
1.1.49	Magazyn sprzętu i aparatury	50,52	wynikowa	20	140	0	-	-
1.1.50	Magazyn narzędzi (instrumentarium)	23,52	wynikowa	20	0	0	-	-
1.1.51	Magazyn	5,26	wynikowa	20	0	0	-	-
1.1.52	Pom. porządkowe	9,37	wynikowa	20	0	0	-	-
1.1.53	WC M	5,11	wynikowa	20	100	0	podłógówka	-
1.1.53a	Przedśionek WC M	4,95	wynikowa	20		0	podłógówka	-
1.1.54	WC D	5,61	wynikowa	20	140	0	podłógówka	-
1.1.54a	Przedśionek WC D	5,26	wynikowa	20		0	podłógówka	-
1.1.55	Pom. socjalne	36,98	26	20	1360	2930	podłógówka	belka chłodząca
1.1.56	Gabinet oddziałowej	9,54	26	20	280	550	podłógówka	belka chłodząca
1.1.58	Pom. biurowe dla mag. implantów	14,75	26	20	430	800	podłógówka	belka chłodząca
1.1.59	Pom. administracji i pracy cichej	16,27	26	20	460	1050	podłógówka	belka chłodząca
1.2.1	Sala wybudzeń	131,31	26	24	3260	3030	podłógówka	chłodzenie powietrzne
1.2.2	Pom. socjalne	4,84	wynikowa	20	0	330	-	-
1.3.1	Śluza	9,24	wynikowa	20	0	0	-	-
1.3.2	Punkt pielęgniarski	5,6	26	20	0	450	grzejnik	belka chłodząca
1.3.3	Przedśionek WC personel	2,59	wynikowa	20	30	0	grzejnik	-
1.3.3	WC personel	1,57	wynikowa	20	30	0	-	-
1.3.4	Pom. ordynatora i odpraw	16,6	26	20	590	1270	podłógówka	belka chłodząca

1.3.5	Pom. socjalne	11,17	26	20	450	1040	podłógówka	belka chłodząca
1.3.6	Gabinet zabiegowy	16,74	26	24	640	540	podłógówka	belka chłodząca
1.3.7	Sala dzieci	45	26	24	1300	1290	podłógówka	chłodzenie powietrzne
1.3.8	Sala dorosłych	45,56	26	24	1790	1450	podłógówka	chłodzenie powietrzne
1.3.9	Śluza fartuchowa	5,76	wynikowa	20	80	0	-	-
1.3.10	Izolotka	19,71	26	24	730	530	podłógówka	chłodzenie powietrzne
1.3.11	Pom. higieniczno-sanitarne	4,24	wynikowa	24	90	0	grzejnik	-
1.3.12	Brudownik	6,26	wynikowa	20	80	0	-	-
1.3.13	Magazyn	11,14	wynikowa	20	0	0	-	-
1.3.14	Komunikacja	50,97	wynikowa	20	0	0	-	-
1.3.15	Zaplecze	6,25	wynikowa	20	0	0	-	-
1.3.16	Pom. techniczne	9,29	25	-	0	2300	-	klimatyzator
1.3.17	Przedśionek WC pacjentów	2,69	wynikowa	20	40	0	grzejnik	-
1.3.18	WC pacjentów	1,73	wynikowa	20		0	-	-
1.4.1	Klatka schodowa	31,77	wynikowa	20	750	0	grzejnik	-
1.4.2	Klatka schodowa	28,38	wynikowa	20	810	0	grzejnik	-
1.4.3	Komunikacja ogólna	133,23	26	20	2370	2190	podłógówka	belka chłodząca
1.4.3a	Komunikacja ogólna	37,2	wynikowa	20	0	0	-	-
2.1.1	Pokój łóżkowy	20,58	26	24	510	890	podłógówka	belka chłodząca
2.1.2	Łazienka pacjenta	4,09	wynikowa	24	50	0	podłógówka +grzejnik	-
2.1.3	Pokój łóżkowy	20,79	26	24	410	860	podłógówka	belka chłodząca
2.1.4	Łazienka pacjenta	4,24	wynikowa	24	20	0	podłógówka +grzejnik	-
2.1.5	Pokój łóżkowy dzieci młodszych	17,26	26	24	370	830	podłógówka	belka chłodząca
2.1.6	Łazienka pacjenta	4,21	wynikowa	24	50	0	podłógówka +grzejnik	-
2.1.7	Pokój łóżkowy dzieci młodszych	17,03	26	24	370	830	podłógówka	belka chłodząca
2.1.8	Łazienka pacjenta	4,09	wynikowa	24	50	0	podłógówka +grzejnik	-
2.1.9	Śluza	7,47	wynikowa	20	0	0	-	-

2.1.10	Pokój łózkowy	20,53	26	24	470	860	podłógówka	belka chłodząca
2.1.11	łazienka pacjenta	4,1	wynikowa	24	40	0	podłógówka +grzejnik	-
2.1.12	Pokój łózkowy	20,51	26	24	570	880	podłógówka	belka chłodząca
2.1.13	łazienka pacjenta	4,09	wynikowa	24	70	0	podłógówka +grzejnik	-
2.1.14	Pom. socjalne personelu	10,48	26	20	120	690	podłógówka	belka chłodząca
2.1.15	Gabinet oddziałowej	8,99	26	20	140	460	podłógówka	belka chłodząca
2.1.16	Śluza	6,05	wynikowa	20	0	0	-	-
2.1.17	Izolotka	14,5	26	24	520	590	podłógówka	belka chłodząca
2.1.18	łazienka pacjenta	6,11	wynikowa	24	160	0	podłógówka +grzejnik	-
2.1.19	WC personel	1,29	wynikowa	24	150	0	podłógówka	-
2.1.19a	Przedsiónek WC personel	2,65	wynikowa	24		0	podłógówka	-
2.1.19b	Natrysk personel	2,9	wynikowa	24		0	podłógówka + grzejnik	-
2.1.20	Pom. mycia pacjentów / łazienka oddziałowa	8,98	wynikowa	24	280	0	podłógówka + grzejnik	-
2.1.21	Przygotowanie i magazyn leków	11,36	wynikowa	20	0	300	-	-
2.1.22	Pokój badań	14,24	26	24	320	320	podłógówka	belka chłodząca
2.1.23	Gabinet zabiegowy	23,39	26	24	320	520	podłógówka	belka chłodząca
2.1.24	Pokój łózkowy	20,58	26	24	540	860	podłógówka	belka chłodząca
2.1.25	łazienka pacjenta	4,09	wynikowa	24	90	0	podłógówka +grzejnik	-
2.1.26	Pokój łózkowy	20,79	26	24	490	720	podłógówka	belka chłodząca
2.1.27	łazienka pacjenta	4,24	wynikowa	24	30	0	podłógówka +grzejnik	-
2.1.28	Pokój łózkowy	20,79	26	24	490	850	podłógówka	belka chłodząca
2.1.29	łazienka pacjenta	4,24	wynikowa	24	40	0	podłógówka +grzejnik	-
2.1.30	Pokój łózkowy	20,58	26	24	620	870	podłógówka	belka chłodząca
2.1.31	łazienka pacjenta	4,09	wynikowa	24	90	0	podłógówka +grzejnik	-

2.1.32	Pokój łózkowy	20,57	26	24	680	870	podłógówka	belka chłodząca
2.1.33	Łazienka pacjenta	4,1	wynikowa	24	40	0	podłógówka +grzejnik	-
2.1.34	Pokój łózkowy	20,93	26	24	480	850	podłógówka	belka chłodząca
2.1.35	Łazienka pacjenta	4,1	wynikowa	24	40	0	podłógówka +grzejnik	-
2.1.36	Pokój badań	22,07	26	24	560	570	podłógówka	belka chłodząca
2.1.37	Jadalnia dla rodziców	21,89	26	20	230	1850	podłógówka	belka chłodząca
2.1.38	Sala zabaw dla dzieci	34,85	26	20	530	1580	podłógówka	belka chłodząca
2.1.39	Sala rehabilitacyjna	37,96	26	20	790	2280	podłógówka	belka chłodząca
2.1.40	Kuchnia oddziałowa	6,37	26	20	50	340	grzejnik	belka chłodząca
2.1.41	Szatnia dla rodziców	12,46	wynikowa	24	180	0	podłógówka	-
2.1.42	Śluza	7,11	wynikowa	20	0	0	-	-
2.1.43	Łazienka dla rodziców	6,12	wynikowa	24	210	0	podłógówka + grzejnik	-
2.1.44a	Przedśionek WC D personel	3,59	wynikowa	20	230	0	podłógówka	-
2.1.44	WC D personel	5,02	wynikowa	20		0	podłógówka	-
2.1.45a	Przedśionek WC M personel	3,1	wynikowa	20	70	0	podłógówka	-
2.1.45	WC M personel	4,25	wynikowa	20		0	podłógówka	-
2.1.46	Magazyn czysty	14,55	wynikowa	20	0	0	-	-
2.1.47	Brudownik	10,47	wynikowa	20	0	0	-	-
2.1.48	Pom. porządkowe	4,02	wynikowa	20	0	0	-	-
2.1.49	Pom. techniczne	9,29	25	-	0	2000	-	klimatyzator
2.1.50	Biuro oddziałowe	15,12	26	20	220	710	podłógówka	belka chłodząca
2.1.51	Pokój lekarzy	15,04	26	20	270	910	podłógówka	belka chłodząca
2.1.52	Pom. socjalne lekarzy	10,59	26	20	130	660	grzejnik	belka chłodząca
2.1.53	Pokój lekarzy	15,61	26	20	380	960	podłógówka	belka chłodząca

2.1.54	Sala seminaryjna/odpraw	25,44	26	20	570	2230	podłógówka	belka chłodząca
2.1.55	Pokój z-cy kierownika kliniki	8,21	26	20	190	530	podłógówka	belka chłodząca
2.1.56	Sekretariat	11,25	26	20	260	790	podłógówka	belka chłodząca
2.1.57	Pokój kierownika kliniki	16,04	26	20	350	840	podłógówka	belka chłodząca
2.2.1	Klatka schodowa	28,85	wynikowa	20	1120	0	-	-
2.2.2	Klatka schodowa	30,19	wynikowa	20	680	0	-	-
2.2.3	Komunikacja	71,72	wynikowa	20	970	0	podłógówka	-
2.2.4	Przedsiónek	29,43	wynikowa	20	190	0	podłógówka	-
2.2.5	Komunikacja	195,22	26	20	1850	1120	podłógówka	belka chłodząca
2.2.6	Komunikacja	91,37	wynikowa	20	440	0	podłógówka	-
3.1.1	Pokój łózkowy	20,73	26	24	640	920	podłógówka	belka chłodząca
3.1.2	Łazienka pacjenta	4,09	wynikowa	24	80	0	podłógówka +grzejnik	-
3.1.3	Pokój łózkowy	20,94	26	24	540	900	podłógówka	belka chłodząca
3.1.4	Łazienka pacjenta	4,24	wynikowa	24	50	0	podłógówka +grzejnik	-
3.1.5	Pokój łózkowy dzieci młodszych	17,26	26	24	480	860	podłógówka	belka chłodząca
3.1.6	Łazienka pacjenta	4,21	wynikowa	24	80	0	podłógówka +grzejnik	-
3.1.7	Pokój łózkowy dzieci młodszych	17	26	24	480	860	podłógówka	belka chłodząca
3.1.8	Łazienka pacjenta	4,16	wynikowa	24	80	0	podłógówka +grzejnik	-
3.1.9	Śluza	7,41	wynikowa	20	0	0	-	-
3.1.10	Pokój łózkowy	20,68	26	24	540	900	podłógówka	belka chłodząca
3.1.11	Łazienka pacjenta	4,1	wynikowa	24	50	0	podłógówka +grzejnik	-
3.1.12	Pokój łózkowy	20,66	26	24	640	910	podłógówka	belka chłodząca

3.1.13	łazienka pacjenta	4,1	wynikowa	24	80	0	podłógówka +grzejnik	-
3.1.14	Pom. socjalne personelu	10,48	26	20	180	710	podłógówka	belka chłodząca
3.1.15	Gabinet oddziałowej	8,99	26	20	240	470	podłógówka	belka chłodząca
3.1.16	Śluza	6,05	wynikowa	20	0	0	-	-
3.1.17	Izolotka	14,5	26	24	580	620	podłógówka	belka chłodząca
3.1.18	łazienka pacjenta	6,11	wynikowa	24	150	0	podłógówka +grzejnik	-
3.1.19	WC personel	1,29	wynikowa	24	170	0	podłógówka	-
3.1.19a	Przedśionek WC personel	2,65	wynikowa	24		0	podłógówka	-
3.1.19b	Natrysk personel	2,9	wynikowa	24		0	podłógówka + grzejnik	-
3.1.20	Pom. mycia pacjentów / łazienka oddziałowa	8,98	wynikowa	24	240	0	podłógówka + grzejnik	-
3.1.21	Przygotowanie i magazyn leków	11,36	wynikowa	20	80	340	-	-
3.1.22	Pokój badań	14,24	26	24	350	380	podłógówka	belka chłodząca
3.1.23	Gabinet zabiegowy	23,39	26	24	370	530	podłógówka	belka chłodząca
3.1.24	Pokój łózkowy	20,73	26	24	640	880	podłógówka	belka chłodząca
3.1.25	łazienka pacjenta	4,09	wynikowa	24	150	0	podłógówka +grzejnik	-
3.1.26	Pokój łózkowy	20,94	26	24	540	870	podłógówka	belka chłodząca
3.1.27	łazienka pacjenta	4,24	wynikowa	24	50	0	podłógówka +grzejnik	-
3.1.28	Pokój łózkowy	20,94	26	24	530	870	podłógówka	belka chłodząca
3.1.29	łazienka pacjenta	4,24	wynikowa	24	50	0	podłógówka +grzejnik	-
3.1.30	Pokój łózkowy	20,73	26	24	670	930	podłógówka	belka chłodząca
3.1.31	łazienka pacjenta	4,09	wynikowa	24	140	0	podłógówka +grzejnik	-
3.1.32	Pokój łózkowy	20,72	26	24	720	960	podłógówka	belka chłodząca
3.1.33	łazienka pacjenta	4,1	wynikowa	24	50	0	podłógówka +grzejnik	-
3.1.34	Pokój łózkowy	21,08	26	24	540	870	podłógówka	belka chłodząca

3.1.35	łazienka pacjenta	4,1	wynikowa	24	50	0	podłógówka +grzejnik	-
3.1.36	Pokój badań	22,07	26	24	600	590	podłógówka	belka chłodząca
3.1.37	Jadalnia dla rodziców	21,89	26	20	430	1820	podłógówka	belka chłodząca
3.1.38	Sala zabaw dla dzieci	34,85	26	20	710	1640	podłógówka	belka chłodząca
3.1.39	Sala rehabilitacyjna	37,96	26	20	1080	2480	podłógówka	belka chłodząca
3.1.40	Kuchnia oddziałowa	6,37	26	20	120	270	grzejnik	belka chłodząca
3.1.41	Szatnia dla rodziców	12,46	wynikowa	24	210	0	podłógówka	-
3.1.42	Śluza	7,11	wynikowa	20	0	0	-	-
3.1.43	łazienka dla rodziców	6,12	wynikowa	24	250	0	podłógówka + grzejnik	-
3.1.44	WC D personel	5,02	wynikowa	20	240	0	podłógówka	-
3.1.44a	Przedśionek WC D personel	3,59	wynikowa	20		0	podłógówka	-
3.1.45	WC M personel	4,25	wynikowa	20	50	0	podłógówka	-
3.1.45a	Przedśionek WC M personel	3,1	wynikowa	20		0	podłógówka	-
3.1.46	Magazyn czysty	14,55	wynikowa	20	70	0	-	-
3.1.47	Brudownik	10,47	wynikowa	20	90	0	-	-
3.1.48	Pom. porządkowe	4,02	wynikowa	20	90	0	-	-
3.1.49	Pom. techniczne	9,29	25	-	120	2000	-	klimatyzator
3.1.50	Sekretarka medyczna	15,12	26	20	350	920	podłógówka	belka chłodząca
3.1.51	Pokój lekarzy	15,04	26	20	360	970	podłógówka	belka chłodząca
3.1.52	Pom. socjalne lekarzy	10,59	26	20	190	700	grzejnik	belka chłodząca
3.1.53	Pokój lekarzy	15,61	26	20	480	1020	podłógówka	belka chłodząca
3.1.54	Sala seminaryjna/odpraw	25,42	26	20	830	2490	podłógówka	belka chłodząca
3.1.55	Pokój z-cy kierownika kliniki	8,19	26	20	240	640	podłógówka	belka chłodząca
3.1.56	Sekretariat	11,25	26	20	340	850	podłógówka	belka chłodząca
3.1.57	Pokój kierownika kliniki	16,03	26	20	440	900	podłógówka	belka chłodząca
3.2.1	Klatka schodowa	24,57	wynikowa	20	1560	0	-	-



3.2.2	Klatka schodowa	25,92	wynikowa	20	1020	0	-	-
3.2.3	Komunikacja	71,72	wynikowa	20	1300	0	podłógówka	-
3.2.4	Przedsiónek	29,43	wynikowa	20	360	0	podłógówka	-
3.2.5	Komunikacja	195,21	26	20	2890	2560	podłógówka	belka chłodząca
3.2.6	Komunikacja	91,37	wynikowa	20	1050	0	podłógówka	-

### 3.2 Wyniki bilansów

Instalacje grzewcze:

- instalacja C.O.	Q=35,6kW
- instalacja ogrzewania podłogowego OP	Q=101,0kW
- instalacja CT dla central wentylacyjnych (glikol)	Q=367,4kW
- Instalacja CT dla kurtyn powietrza i central recyrkulacyjnych (woda)	Q=139,8kW
- instalacja ciepłej wody użytkowej	Q=80,0kW

SUMA: Q=723,8kW

Instalacje chłodnicze:

- instalacja wody lodowej dla belek chłodzących	Q=88,3kW
- instalacja wody lodowej dla central wentylacyjnych (glikol)	Q=528,5kW
- instalacja wody lodowej dla central recyrkulacyjnych i KK (woda)	Q=47,0kW
- instalacja freonowa	Q=48,0kW

SUMA: Q=711,8kW

### 3.3 Węzeł cieplny

Źródłem ciepła dla budynku będzie węzeł ciepła zasilany z miejskiej sieci ciepłej zlokalizowany na terenie Inwestora poza projektowanym budynkiem. W ramach przedsięwzięcia obejmującego projektowany budynek, zmianie ulegnie lokalizacja istniejącego węzła. Nową lokalizacją przewidzianą dla przenoszonego węzła są pomieszczenia piwniczne w istniejącym budynku rehabilitacji. Węzeł ciepła po przeniesieniu zostanie rozbudowany o obsługę projektowanego budynku. Sumaryczna moc węzła dla wszystkich obiektów szpitalnych wynosić będzie Q=2536kW (Q=723,8kW dla projektowanego budynku).

W ramach węzła przewidziano rozdział mocy na osobne układy wymiany ciepła wyposażone w wymienniki płytowe na cele:

- centralnego ogrzewania WC-CO	Q <sub>co</sub> =1716kW
- ciepła technologicznego WC-CT	Q <sub>ct</sub> =540kW
- ciepłej wody użytkowej	Q <sub>cwu</sub> =280kW

Do zasilania projektowanego węzła ciepłego wykorzystane będzie istniejące przyłącze ciepłownicze z rur stalowych preizolowanych 2xΦ225, które zostanie przeprojektowane i przyłączone do pomieszczenia węzła w nowej lokalizacji. Nowa trasa przyłącza będzie przebiegała pod projektowaną wiatą na zapleczu technicznym oraz pod projektowanymi pomieszczeniami technicznymi. Rury przechodzące pod wiatą zostaną ułożone w kanale technicznym ze zdejmowalnymi płytami stropowymi. Odcinek przebiegający pod pomieszczeniami technicznymi zostanie dodatkowo zabezpieczony rurami osłonowymi. Nowe przyłącze wraz z kanałem technologicznym należy wykonać przed rozpoczęciem prac budowlanych związanych z budową pomieszczeń technicznych i wiaty.

W pomieszczeniu węzła przewidziano studnię schładzającą, którą należy włączyć do istniejącej instalacji kanalizacji sanitarnej prowadzonej pod posadzką pomieszczeń przeznaczonych na węzeł. W związku z brakiem dokumentacji kanalizacji sanitarnej wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia prac odkrywkowych i włączenia projektowanej studni do kanalizacji podposadzkowej.

W związku deklaracją dostawcy ciepła o zapewnieniu mocy grzewczej dla projektowanego węzła jedynie do temperatury zewnętrznej wynoszącej -8°C projekt przewiduje szczytowe źródło ciepła wspomagające węzeł w postaci agregatów prądotwórczych wyposażonych w układ odzysku ciepła i grzałki elektryczne na potrzeby produkcji ciepła. Szczegółowy opis układu szczytowego źródła ciepła znajduje się w punkcie 3.5



Po stronie wtórnej węzeł pracować będzie na następujących parametrach:

- instalacja grzejnikowa: 70/55oC
- instalacja ogrzewania płaszczyznowego: 35/25oC
- zasilanie central wentylacyjnych 70/50oC
- podgrzew CWU: 60oC

Do stabilizacji ciśnienia w instalacjach grzewczych przewidziano jeden wspólny sprężarkowy układ stabilizacji ciśnienia typu C10.1-4.2 (prod. IMI lub równoważy) z dwoma zbiornikami o łącznej pojemności 4m<sup>3</sup>. Złady instalacji wodnych grzewczych są ze sobą połączone. Układ stabilizacji ciśnienia znajdować się będzie poza projektowanym węzłem ciepła w pomieszczeniu sprężarek na poziomie -1 projektowanego budynku (ze względu na brak miejsca w pomieszczeniu węzła) i połączony rurą impulsową z instalacjami w węźle. Do odgazowania instalacji CO przewidziano układ odgazowania próżniowego typu Servitec 75W (prod. Reflex lub równoważny). Uzupełnienie zładu instalacji przewidziano z sieci ciepłej w formie olicznikowanego połączenia wody sieciowej powrotnej z instalacjami grzewczymi.

W pomieszczeniu węzła poza wymiennikami znajdować się będą rozdzielacze ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji oraz rozdzielacz CO, który zasilac będzie trzy czynne istniejące obiegi grzewcze budynków szpitala:

- obieg budynku ortopedii – szacowana moc grzewcza obiegu to około 550kW.
- obieg budynku rehabilitacji – szacowana moc grzewcza obiegu to około 550kW.
- obieg budynku ODP i domku szwedzkiego – szacowana moc obiegu to około 300kW

Każdy z obiegów posiadać będzie dwie pompy obiegowe działające w trybie praca/rezerwa. Pompy zostaną wymienione na nowsze odpowiedniki pomp istniejących.

### 3.4 Obiegi i rozwiązania urządzeń grzewczych

Wszystkie elementy instalacji grzewczy dla projektowanego budynku znajdować się będą poza węzłem cieplnym w nowoprojektowanej strefie technicznej. W samym pomieszczeniu węzła znajdować się będą jedynie niezbędne połączenia rurowe. Węzeł ciepła z projektowaną strefą techniczną połączony będzie istniejącym podziemnym kanałem technologicznym. Przejście rurami grzewczymi ze strefy technicznej do projektowanego budynku zaplanowano w gruncie rurami stalowymi preizolowanymi.

Dla projektowanego obiektu przewidziano następujące obiegi grzewcze

Obieg grzewczy CO - instalacji grzejnikowej:

Instalacja grzejnikowa zaprojektowana została jako rozgałęźna z jednym głównym pionem CO. Poszczególne sekcje instalacji zostaną wyposażone w armaturę podpionową lub niezależne od ciśnienia zawory termostaticzne w celu zrównoważenia instalacji. Na instalacji przewiduje się odbiorniki w postaci grzejników płytowych oraz drabinkowych w wykonaniu higienicznym wyposażonych w zawory grzejnikowe i głowice termostaticzne. Grzejniki znajdujące się w pomieszczeniach z belkami chłodzącymi zostaną wyposażone w głowicę termostaticzną z siłownikiem aby uniemożliwić jednoczesne grzanie i chłodzenie pomieszczenia. Lista pomieszczeń, w których przewidziano grzejniki została przedstawiona w punkcie 3.1.

Wymagana moc grzewcza obiegu zasilania grzejników wynosi  $Q_{co}=35,6kW$ . Obieg zasilany będzie wodą grzewczą o parametrach 70/55oC. Dla zasilania instalacji na rozdzielaczu głównym przewidziano układ pompowo regulacyjny składający się z pompy obiegowej o P-CO1 (oraz pompę rezerwową P-CO2) typu MAGNA3 25-100 (prod. Grundfos lub równoważny) o wydajności  $V=2,1m^3/h$ , zaworu regulacyjnego mieszającego oraz armatury zwrotnej i odcinającej. Na obiegu zostanie zamontowany ultradźwiękowy licznik ciepła typu Multical 603 (prod. Kamstrup lub równoważny).

Obieg grzewczy OP – Instalacja zasilania podłóg grzewczych:

Instalacja zostanie rozprowadzona na kondygnacji -1 z przestrzeni technicznej znajdującej się poza budynkiem głównym do głównego pionu OP. Obieg pompowy OP zasilac będzie poszczególne rozdzielacze sekcyjne. Na zasilaniu każdego z rozdzielaczy przewidziano niezależny od ciśnienia zawór regulacyjny pełniący funkcję ogranicznika przepływu i równoważącą rozdzielacze między sobą. W każdym z rozdzielaczy zasilac będzie od kilku do kilkunastu obiegów ogrzewania podłogowego. Każdy z obiegów zostanie wyposażony w przepływomierz oraz termostaticzny zawór z siłownikiem PWM połączony z czujnikiem temperatury w pomieszczeniu. Rozdzielacze zostały umieszczone w natynkowych szafkach, których lokalizacja została pokazana na rzutach instalacyjnych. Lista pomieszczeń, w których przewidziano ogrzewanie podłogowe została przedstawiona w punkcie 3.1. Obiegi ogrzewania podłogowego w salach operacyjnych pełnią funkcję ogrzewania dyżurnego/awaryjnego i w trakcie eksploatacji pomieszczenia nie powinny być uruchamiane. W

salach operacyjnych podstawowym typem ogrzewania jest ogrzewanie powietrzne realizowane przez centralę recyrkulacyjną.

Wymagana moc grzewcza obiegu zasilania podłóg grzewczych  $Q_{op}=101\text{kW}$ . Obieg zasilany będzie wodą grzewczą o parametrach 35/25°C. Dla zasilania instalacji na rozdzielaczu głównym przewidziano układ pompowo regulacyjny składający się z pompy obiegowej o P-OP1 (oraz rezerwowej P-OP2) typu MAGNA3 32-120 (prod. Grundfos lub równoważny) o wydajności  $V=8,8\text{m}^3/\text{h}$ , zaworu regulacyjnego mieszającego oraz armatury zwrotnej i odcinającej. Na obiegu zostanie zamontowany ultradźwiękowy licznik ciepła typu Multical 603 (prod. Kamstrup lub równoważny).

Obieg grzewczy CTW – Instalacja zasilania nagrzewnic central recyrkulacyjnych i kurtyn powietrza (czynnik woda):

Obieg zasilany będzie bez regulacji jakościowej czynnikiem o parametrach podawanych z węzła cieplnego. Dla obiegu zaprojektowano układ pompowy składający się z pomp obiegowych (praca + rezerwa) P-CT1 i P-CT2 o parametrach  $V=24,8\text{m}^3/\text{h}$  i  $H=100\text{kPa}$ . Zaprojektowano pompy typu MAGNA3 65-150 prod. Grundfos (lub równoważny). Główne pompy obiegowe wymiennika CT zasilać będą instalację CTW oraz wymiennik obiegu glikolowego CTG. Odbiornikami ciepła z układu wodnego będą nagrzewnice central recyrkulacyjnych, które znajdują się w przestrzeni bloku operacyjnego na poziomie +1, kurtyny powietrzne zlokalizowane przy wejściach do budynku na poziomie -1 i 0 oraz wymiennik ciepła obiegu glikolowego central wentylacyjnych. Do stabilizacji ciśnienia w obiegu zaprojektowano naczynie wzbiorcze o pojemności  $V=200\text{l}$  typu Reflex N200 (prod. Reflex lub równoważny). Do odgazowania instalacji przewidziano układ odgazowania próżniowego typu Servitec S (prod. Reflex lub równoważny).

Zaprojektowano 7 central recyrkulacyjnych CR1-7 z nagrzewnicami wodnymi o mocach zestawionych z tabeli bilansowej w podpunkcie dotyczącym instalacji wentylacyjnych. Każda z nagrzewnic central została wyposażona w niezależny od ciśnienia zawór regulacyjny z siłownikiem sterowanym automatyką centrali oraz armaturę odcinającą, filtracyjną i pomiarową wg schematu instalacji grzewczych. Na końcowym odcinku instalacji przewidziano spinkę cyrkulacyjną zapewniającą cyrkulację wody grzewczej w obiegu aby czynnik o odpowiedniej temperaturze był dostępny zawsze.

Wodne kurtyny powietrza będą zlokalizowane przy wejściu głównym na poziomie 0 oraz przy wejściach do budynku na poziomie -1. Łącznie przewidziano 6 kurtyn powietrznych z nagrzewnicami wodnymi. Kurtyny wyposażone będą w niezależny od ciśnienia zawór regulacyjny, zawór termostatyczny ograniczający temperaturę powietrza nawiewanego przez kurtynę oraz armaturę odcinającą, filtracyjną i pomiarową wg schematu instalacji grzewczych. Ostatnie odbiorniki na każdym z pięter zostaną wyposażone dodatkowo w zawór trójdrogowy zapewniający cyrkulację czynnika w układzie.

Na zasilaniu wymiennika obiegu glikolowego CTG przewidziano niezależny od ciśnienia zawór regulacyjny wyposażony w siłownik 0-10V sterowany od temperatury czynnika na zasilaniu central wentylacyjnych po stronie glikolowej.

Łączna moc przewidziana w bilansie węzła cieplnego na zasilanie central i kurtyn wynosi  $Q_g = 507,2\text{kW}$

Obieg grzewczy CTG – Instalacja zasilania nagrzewnic central wentylacyjnych (czynnik glikol):

Obieg nagrzewnic central wentylacyjnych zlokalizowanych na dachu budynku będzie zasilany wodą z domieszką glikolu etylenowego (35%). Dzięki zastosowaniu czynnika przeciwzamrożeniowego wyeliminowano ryzyko zamarznięcia wody w rurach i wymiennikach central wentylacyjnych znajdujących się na zewnątrz budynku. Rury obiegu glikolowego zostaną poprowadzone na kondygnacji -1 do szachtu, z którego dostaną się bezpośrednio na dach.

Dla obiegu zaprojektowano układ pompowy składający się z pomp obiegowych (praca + rezerwa) P-CT3 i P-CT4 o parametrach  $V=16,9\text{m}^3/\text{h}$  i  $H=100\text{kPa}$ . Zaprojektowano pompy typu MAGNA3 50-180 prod. Grundfos (lub równoważny). Odbiornikami na instalacji będą nagrzewnice central wentylacyjnych, które zlokalizowano w maszynowni wentylacyjnej na dachu budynku. Nagrzewnice wyposażone będą w indywidualne zespoły regulacyjne składające się z zaworu regulacyjnego niezależnego od ciśnienia typu TA-Modulator (prod. IMI lub równoważny) typ wg zestawienia, oraz armatury odcinającej, filtracyjnej oraz pomiarowej wg schematu instalacji grzewczych. Dwie centrale znajdujące się na końcowych odcinakach instalacji wyposażone zostaną dodatkowo w zawory trójdrogowe zapewniające cyrkulację czynnika w obiegu i szybki dostęp do czynnika o odpowiedniej temperaturze.

Zaprojektowano 18 central wentylacyjnych nawiewno - wywiewnych AHU1-18 z nagrzewnicami glikolowymi o mocach zestawionych z tabeli bilansowej w podpunkcie dotyczącym instalacji wentylacyjnych.

### 3.5 Szczytowe i awaryjne źródło ciepła

W projekcie przewidziano wykorzystanie projektowanych agregatów prądotwórczych jako szczytowe i awaryjne źródło ciepła dla nowego węzła ciepła. Założeniem do wykorzystania agregatów do grzania jest brak jednoczesnej awarii ciepła i prądu i wykorzystanie mocy agregatów (elektrycznej i odpadowej) do produkcji ciepła. Każdy z agregatów zostanie wyposażony w technologię odzysku ciepła o parametrach 85/65°C i wyjściowej mocy cieplnej wynoszącej 500 kW dla każdej maszyny, co łącznie pozwoli na otrzymanie odzysku o łącznej mocy 1000 kW. Dodatkowo w skład technologii odzysku ciepła, układ zostanie wyposażony w dwa elektryczne bloki grzewcze o mocy 400 kW każdy. Łączna moc cieplna zestawu kogeneracyjnego ma umożliwić dostarczanie ciepła w zakresie od 0 do 1800 kW. Szczegółowe dane na temat samych agregatów prądotwórczych znajdują się w opracowaniu branży elektrycznej.

Układ odzysku ciepła z agregatów zostanie połączony z instalacjami budynkowymi przez dwa wymienniki ciepła glikoli-woda o mocy 900kW każdy. Wymienniki dostarczą ciepło o parametrach 80/60°C do układu pomp rezerwowych ładujących ciepło do instalacji budynkowej w ilości niezbędnej do utrzymania parametrów pracy instalacji. Układ składać się będzie z dwóch pomp głównych P-R1 i P-R2 typu MAGNA3 65-150 (prod. Grundfos lub równoważny) odbierających ciepło z wymienników na wspólne sprzęgło hydrauliczne, z którego cztery pompy ładujące będą dostarczać ciepło do instalacji (po jednej dla instalacji CO i CT oraz dwie do podgrzewu wody w dwóch zasobnikach CWU). Na potrzeby zasilania instalacji CO przewidziano obieg zasilany przez pompę P-R4 typu MAGNA3 80-120 (prod. Grundfos lub równoważny), zawór mieszający pilnujący układ przed przechłodzeniem czynnika na odzysku (ze względu na znaczną moc pompy) oraz zestaw przepustnic odcinających z siłownikami, które umożliwią wtrysk czynnika na powrót lub zasilanie instalacji w zależności od trybu działania układu odzysku ciepła (szczegóły zostaną opisane poniżej). Na potrzeby zasilania instalacji CT przewidziano obieg zasilany przez pompę P-R3 typu MAGNA3 40-60 (prod. Grundfos lub równoważny) oraz zestaw przepustnic odcinających z siłownikami, które umożliwią wtrysk czynnika na powrót lub zasilanie instalacji w zależności od trybu działania układu odzysku ciepła (szczegóły zostaną opisane poniżej). Do podgrzewu ciepłej wody użytkowej przewidziano dwie pompy obiegowe P-R5 i P-R6 typu MAGNA3 25-60 180 (prod. Grundfos lub równoważny) zasilające węzownice w podgrzewaczach pojemnościowych CWU. Pompy te współpracują również z odzyskiem ciepła z chillerów podczas normalnej eksploatacji układu chłodzenia.

#### Szczytowe źródło ciepła:

W związku z informacją od dostawcy ciepła o braku zapewnienia ciepła w okresie największych mrozów w wymaganej ilości (przy temperaturze zewnętrznej -8°C i niższej) zaistniała konieczność pokrycia przez szczytowe źródło deficytu energii cieplnej o mocy 770kW. Spadek temperatury czynnika na zasilaniu obiegów grzewczych przy ujemnej temperaturze zewnętrznej powietrza spowoduje załączenie się układu odzysku ciepła z agregatów prądotwórczych. Automatyka układu agregatów będzie utrzymywać temperaturę 85°C na zasilaniu wymiennika. Po stronie instalacji pompy rezerwowe instalacji CO i CT zaczną podawać wodę o temperaturze 80°C na zasilanie instalacji (za wymiennikiem ciepła) w funkcji utrzymania temperatury na zasilaniu. Dzięki temu w pierwszej kolejności będzie wykorzystywany węzeł ciepła, a jedynie deficyt mocy będzie uzupełniany z układu odzysku. W przypadku ciepłej wody użytkowej w pierwszej kolejności powinna uruchomić się jedna pompa podgrzewająca wodę w zasobniku. Jeśli temperatura na zasilaniu instalacji CWU za wymiennikiem ciepła w węźle w dalszym ciągu nie będzie mogła osiągnąć temperatury 60°C wówczas układ powinien dołączyć drugą pompę.

#### Awaryjne źródło ciepła:

Agregaty prądotwórcze będą wykorzystane również jako awaryjne źródło ciepła dla obiektów szpitala włączonych do węzła ciepłą w przypadku awarii sieci cieplnej i całkowitym wstrzymaniem dostaw ciepła. Do temperatury zewnętrznej ok. -8°C agregaty będą w stanie w całości pokryć produkcję ciepła i szpital powinien pracować bez ograniczeń. Przy niższej temperaturze zewnętrznej konieczne będzie wprowadzenie ograniczeń w funkcjonowaniu szpitala po to aby ciepła nie zabrakło tam gdzie będzie najbardziej potrzebne. Moc cieplna agregatów prądotwórczych to 1800kW, a zapotrzebowanie na ciepło szpitala przy obliczeniowej temperaturze zewnętrznej -18°C to około 2500kW. Powstaje deficyt 700kW mocy, który zostanie zredukowany przez wprowadzenie następujących ograniczeń:

- temperatura ciepłej wody użytkowej dla wszystkich obiektów szpitala zostanie ograniczona do 40°C
- temperatura zasilania obiegu CO budynku rehabilitacji zostanie ograniczona. Pozwoli to na utrzymanie dyżurnej temperatury wewnętrznej w budynku na poziomie 12°C.
- temperatura zasilania obiegu CO budynku ODP i domku szwedzkiego zostanie ograniczona. Pozwoli to na utrzymanie dyżurnej temperatury wewnętrznej w budynku na poziomie 12°C.
- wymienniki wodne w kurtynach powietrznych w projektowanym budynku zostaną zamknięte

- centrale wentylacji ogólnej w projektowanym budynku (AHU-NW5, AHU-NW16, AHU-NW18) zostaną wyłączone

Dzięki wprowadzeniu powyższych ograniczeń reszta funkcji szpitala, w tym ogrzewanie istniejącego budynku ortopedii, ogrzewanie projektowanego budynku, wentylacja w projektowanym budynku obejmująca blok operacyjny oraz pomieszczenia pełniące funkcję o charakterze leczniczym, będzie realizowana bez ograniczeń. W awaryjnym trybie pracy pompy rezerwowe ładujące instalację CO i CT zaczną podawać wodę o temperaturze 80°C na zasilanie instalacji (za wymiennikiem ciepła) w funkcji utrzymania temperatury na zasilaniu. Dzięki temu w przypadku powrotu ciepła sieciowego układ nie będzie wykorzystywany dłużej niż to będzie konieczne. W przypadku ciepłej wody użytkowej obie pomy ładujące zasobnik CWU powinny wystartować jednocześnie i pracować w funkcji utrzymania temperatury min. 40°C na zasilaniu ciepłej wody użytkowej (za wymiennikiem ciepła).

Odzysk ciepła w przypadku pracy agregatów na potrzeby produkcji prądu:

Układ awaryjnego i szczytowego źródła ciepła został przygotowany również pod wykorzystanie ciepła odpadowego z agregatów prądotwórczych w przypadku gdy te zostaną uruchomione na potrzeby produkcji energii elektrycznej. W tym scenariuszu pompy rezerwowe ładujące instalację CO i CT zaczną podawać czynnik produkowany przez układ odzysku ciepła z agregatów na powrót instalacji grzewczych (przed wymiennik ciepła w węźle). Dzięki temu do układów grzewczych zostanie doprowadzone w pierwszej kolejności ciepło odpadowe z układu odzysku, a dopiero w drugiej kolejności zostanie wykorzystany węzeł (bądź też nie jeśli układ odzysku będzie w stanie w całości pokryć zapotrzebowanie na ciepło) do utrzymania wymaganej temperatury na zasilaniu instalacji. Jeśli moc odpadowa z produkcji energii elektrycznej pokrywa w całości zapotrzebowanie na CO i CT powinna załączyć się również pompa odzysku ciepła CWU (najpierw jedna, a jeśli w dalszym ciągu temperatura powrotu z instalacji odzysku wzrasta druga). Priorytetem przy wyborze, która z pomp CWU ma się uruchomić (P-R5 czy P-R6) powinna być informacja czy w danym momencie pompa pracuje z układem odzysku ciepła z chillerów. Jeśli przynajmniej jedna z pomp nie pracuje to ona powinna zacząć odbierać ciepło z układu odzysku (pozycja siłowników na przepustnicach powinna odciąć obieg chillera i otworzyć obieg odzysku z agregatów). Jeśli obie pompy pracują na potrzeby odzysku ciepła z chillerów to jedna z nich powinna zostać przełączona na odzysk z agregatów (agregaty produkują wodę o wyższej temperaturze dlatego odzysk z układu agregatów jest bardziej efektywny niż odzysk z chillerów).

### 3.6 Maszynownia wody lodowej

Dla pokrycia zbilansowanego zapotrzebowania na energię chłodniczą dobrane zostały 2 chillery WWL1 i WWL2 o mocy  $Q_{ch}=330kW$  każdy. Dobrano urządzenia wyposażone w 3 sprężarki typu scroll Tetris W Rev LN 34.3 (prod. Swegon lub równoważny) chłodzone cieczą z odzyskiem ciepła z przegrzewu czynnika na potrzeby wstępnego podgrzewu ciepłej wody użytkowej. Łączna wymagana moc układu wynosi  $Q_{ch}=660kW$ . Urządzenia pracują na czynniku chłodniczym R410a. Agregaty chłodnicze zlokalizowano w maszynowni wody lodowej w przestrzeni technicznej na kondygnacji -1. Parametry robocze wody lodowej dla agregatów ustalono na 10/16oC.

Po stronie parowników chillerów zaprojektowano indywidualne obiegi pompowe pracujące do sprzęgła hydraulicznego. Przewidziano dwie pompy obiegowe P-WL3 i P-WL4 typu TPE3 80-150 (prod. Grundfos lub równoważny) o wydajności  $V=51,1m^3/h$  każda. Czynnikiem w układzie będzie mieszanina wody z glikolem etylenowym o stężeniu 35%.

Po drugiej stronie sprzęgła zaprojektowano trzy obiegi chłodnicze:

- obieg zasilania central wentylacyjnych o parametrach 10/16oC umożliwiających chłodzenie i osuszanie powietrza zewnętrznego, w którym czynnikiem obiegowym będzie glikol etylenowy 35%;
- obieg zasilania belek chłodzących o parametrach 17/20oC umożliwiających odprowadzanie zysków ciepła bez efektu kondensacji, w którym czynnikiem obiegowym będzie woda;
- obieg zasilania central recyrkulacyjnych o parametrach 12/18oC, w którym czynnikiem obiegowym będzie woda;

Do stabilizacji ciśnienia w obiegu zaprojektowano naczynie zbiorcze przeznaczone do pracy z czynnikiem z dużą zawartością glikolu o pojemności  $V=200l$  typu Reflex N200 (prod. Reflex lub równoważny). Do odgazowania instalacji przewidziano układ odgazowania próżniowego typu Servitec 60GL (prod. Reflex lub równoważny). Przewidziano również automatyczny zestaw do napełniania ubytków czynnika w instalacji glikolowej typu Fillcontrol Auto (do glikolu) z pompą z wbudowanym sterownikiem (z możliwością komunikacji z BMS). Zestaw należy wyposażać w zbiornik magazynowy mieszaniny woda-glikol do uzupełniania. Przewidziano łączną pojemność rezerwuaru  $V=500l$ .

Po stronie skraplacza agregat chłodzony będzie czynnikiem niezamarzającym - roztworem glikolu etylenowego o stężeniu 35%. Dla każdego z chillerów przewidziano pompę obiegową układu obiegu odprowadzania ciepła. Zaprojektowano pompy P-G1, P-G2 typu TPE 80-150/4 (prod. Grundfos lub równoważny) o wydajności  $V=59,2\text{m}^3/\text{h}$  każda.

Chłodzenie agregatów odbywać się będzie za pośrednictwem dwóch dry-coolerów typu BBR2790.A5/03(EC)S (prod. Swegon lub równoważny) o mocy  $Q_{ch}=421\text{kW}$  każdy. Parametry czynnika obiegowego chłodzącego agregaty chłodnicze przyjęto jako 48/41oC.

### 3.7 Obiegi i rozwiązania urządzeń chłodzących

Obieg WLC – Instalacja zasilania chłodnic central wentylacyjnych:

Obieg chłodnic central wentylacyjnych zasilany będzie czynnikiem o temperaturze 10/16°C. Ze względu na lokalizację central wentylacyjnych na dachu budynku czynnikiem w obiegu będzie mieszczańca wody z glikolem etylenowym o stężeniu 35%. Dzięki zastosowaniu czynnika przeciwzamrożeniowego wyeliminowano ryzyko zamarznięcia wody w rurach i wymiennikach central wentylacyjnych znajdujących się na zewnątrz budynku. Rury obiegu glikolowego zostaną poprowadzone na kondygnacji -1 do szachtu, z którego dostaną się bezpośrednio na dach.

Odbiornikami na instalacji będą chłodnice central wentylacyjnych, które znajdują się na dachu budynku (centrale wentylacyjne nawiewno-wywiewne). Chłodnice wyposażone będą w indywidualne zespoły regulacyjne składające się z zaworu regulacyjnego niezależnego od ciśnienia typu TA-Modulator (prod. IMI lub równoważny) typ wg zestawienia, oraz armatury odcinającej, filtracyjnej oraz pomiarowej wg schematu instalacji grzewczych. Dwie centrale znajdujące się na końcowych odcinających instalacji wyposażone zostaną dodatkowo w zawory trójdrogowe zapewniające cyrkulację czynnika w obiegu i szybki dostęp do czynnika o odpowiedniej temperaturze.

Wymagana moc chłodnicza obiegu zasilania chłodnic to  $Q_{ch}=528,5\text{kW}$ . Dla zasilania instalacji przewidziano układ pompowy składający się z pompy obiegowej P-WL1 (oraz P-WL2 rezerwową) typu TPE 100-240/2 (prod. Grundfos lub równoważny) o wydajności  $V=102,8\text{m}^3/\text{h}$ , oraz armatury zwrotnej i odcinającej. Pompy te oprócz obiegu central zasilają wymienniki dwóch pozostałych obiegów chłodniczych. Na zasilaniu wymienników przewidziano niezależne od ciśnienia zawory regulacyjne wyposażone w siłownik 0-10V sterowany od temperatury czynnika na zasilaniu każdego z obiegów. Na obiegu zostanie zamontowany ultradźwiękowy licznik ciepła typu Multical 803-M (prod. Kamstrup lub równoważny) przystosowany do pracy na mieszaninie wody z glikolem.

Obieg WLB - Instalacja zasilania belek chłodzących:

W okresie letnim układ belek chłodzących ma za zadanie odprowadzenie wewnętrznych i zewnętrznych zysków ciepła z pomieszczeń. Lista pomieszczeń chłodzonych belkami została przedstawiona w punkcie 3.1.

Decydującym czynnikiem wpływającym na wydajność chłodzenia sufitu jest temperatura zasilania, która nie może być zbyt niska ze względu na ryzyko kondensacji powietrza w pomieszczeniu. Ze względu na naturalny przepływ powietrza w trybie chłodzenia w pomieszczeniach będzie tworzyć się bardzo równomierny rozkład temperatury powietrza z wahaniami poniżej 0,5K na całej wysokości. Na przyłączach do odbiorników pojedynczych lub ich grup zaprojektowano zestawy przyłączeniowe składające się z armatury odcinającej oraz niezależnego od ciśnienia zaworu regulacyjnego TA Compact P z siłownikami typu PWM. Moc belek dla każdego z pomieszczeń została wyznaczona z uwzględnieniem działania zewnętrznych rolet przeciwsłonecznych (tam gdzie występują). Warunkiem utrzymania projektowanej temperatury wewnętrznej w pomieszczeniu przy bezpośrednim „wpadaniu” do pomieszczenia promieniowania słonecznego jest opuszczenie rolet.

Ze względu na decyzję inwestycyjną o rezygnacji z kontaktronów w stolarni okiennej zabrania się otwierania okien przy działającym chłodzeniu. Powietrze podawane na belki jest odpowiednio przygotowywane (osuszane) w centrali wentylacyjnej w celu uniknięcia kondensacji wody na powierzchni belek. Kontakt zimnej powierzchni wymiennika belki z powietrzem zewnętrznym spowoduje kondensację i kapanie wody z belki chłodzącej. Jeśli zaistnieje konieczność otwarcia okna w pomieszczeniu chłodzonym belkami należy w pierwszej kolejności wyłączyć chłodzenie pomieszczenia z poziomu BMS.

Instalacja wody lodowej WLB zaprojektowana została jako rozgałęźna. Rozprowadzenie instalacji do głównego pionu przewidziano na kondygnacji -1.

Wymagana moc chłodnicza obiegu zasilania sufitów chłodzących  $Q_{ch}=88,3\text{kW}$ . Obieg zasilany będzie wodą lodową o parametrach 17/20oC. Dla zasilania instalacji przewidziano układ pompowy regulacyjny składający się z pompy obiegowej o P-WL7 (oraz P-WL8 rezerwową) typu MAGNA3 65-150 (prod. Grundfos lub równoważny) o wydajności  $V=25,4\text{m}^3/\text{h}$ . Czynnikiem chłodniczym w instalacji belek będzie woda.

Obieg WLK - Instalacja zasilania central recyrkulacyjnych i klimakonwektorów:

Odbiornikami na instalacji będą chłodnice central recyrkulacyjnych, które znajdują się w przestrzeni bloku operacyjnego na pierwszym piętrze. Chłodnice wyposażone będą w indywidualne zespoły regulacyjne składające się z zaworu regulacyjnego niezależnego od ciśnienia typu TA-Modulator (prod. IMI lub równoważny) z siłownikiem 0-10V typ wg zestawienia, oraz armatury odcinającej, filtracyjnej oraz pomiarowej wg schematu instalacji grzewczych. Na końcowym odcinku instalacji przewidziano spinkę cyrkulacyjną zapewniającą cyrkulację wody chłodniczej w obiegu aby czynnik o odpowiedniej temperaturze był dostępny zawsze. Oprócz central recyrkulacyjnych obieg zasilac będzie klimakonwektory wentylatorowe w hallu głównym budynku. Na przyłączach do odbiorników pojedynczych lub ich grup zaprojektowano zestawy przyłączeniowe składające się z armatury odcinającej oraz niezależnego od ciśnienia zaworu regulacyjnego TA Compact P z siłownikami typu PWM.

Instalacja wody lodowej WLK zaprojektowana została jako rozgałęźna. Rozprowadzenie instalacji do głównego pionu przewidziano na kondygnacji -1.

Wymagana moc chłodnicza obiegu to  $Q_{ch}=47,0\text{kW}$ . Obieg zasilany będzie wodą lodową o parametrach 12/18oC. Dla zasilenia instalacji przewidziano układ pompowo regulacyjny składający się z pompy obiegowej o P-WL5 (oraz P-WL6 rezerwową) typu MAGNA3 32-120 (prod. Grundfos lub równoważny) o wydajności  $V=6,8\text{m}^3/\text{h}$ . Czynnikiem chłodniczym w instalacji belek będzie woda.

### 3.8 Układy glikolowego odzysku ciepła w centralach wentylacyjnych

W związku z przeznaczeniem projektowanego budynku większość central wentylacyjnych obsługujących pomieszczenia o przeznaczeniu leczniczym będzie wyposażona w glikolowe układy odzysku ciepła (aby strumień powietrza wywiewanego nie miał kontaktu ze strumieniem nawiewnym). Oprócz tego w budynku przewidziano szereg zbiorczych linii wentylacji wyciągowej z pomieszczeń sanitarnych, socjalnych i technicznych o wydajności powyżej  $V=500\text{m}^3/\text{h}$ , z których zaprojektowano glikolowy odzysk ciepła ze strumienia powietrza wywiewanego do strumienia powietrza nawiewanego w modułach nawiewnych central wentylacyjnych obsługujących budynek. Zaprojektowano dwie centrale wyciągowe zbierające linie wyciągowe do wspólnego układu odzysku oraz 14 układów odzysku glikolowego w centralach nawiewno-wywiewnych. Czynnikiem jest 35% roztwór wodny glikolu etylenowego. Budowa każdego z modułów jest analogiczna. Każdy z układów posiada indywidualną pompę obiegową, zawór trójdrogowy mieszający przy nagrzewnicy, natomiast każda z chłodnic wyposażona jest w armaturę do regulacji statycznej. Zawór mieszający wykorzystany jest w obiegu odzysku w celu utrzymania temperatury na chłodnicach w zakresie zapobiegającym ich szronieniu (wartość może być różna w poszczególnych obiegach w zależności od stopnia zawilgocenia powietrza wywiewanego). Jako wartość wyjściową do ewentualnej modyfikacji w trakcie użytkowania wyznaczono temperaturę minimalną czynnika wchodzącego na chłodnice  $T_z=-5\text{oC}$ . Takie ograniczenie dolnego zakresu temperatury pozwala na maksymalizowanie mocy odzysku ale jednocześnie może spowodować że w jakimś momencie dojdzie do oszronienia którejś z chłodnic. W celu zapobiegania takim zjawiskom wymienniki central wyposażono w presostaty reagujące na zwiększenie się straty ciśnienia na wymienniku w wyniku szronienia. W przypadku wystąpienia takiego sygnału na którejkolwiek z chłodnic w układzie następuje czasowe przełączenie nastawy minimalnej temperatury w obiegu na  $+5\text{oC}$  (na czas 15min). Opisana funkcja i sterowanie obiegiem odzysku ciepła realizowane przez automatykę centrali (prod. Swegon lub równoważny).

Zaprojektowano 15 obiegów odzysku:

#### 1. Obieg odzysku do centrali AHU-N1 z central wywiewnych AHU-W1 i AHU-WO2

Moce poszczególnych chłodnic są następujące:

AHU-W1 -  $Q_o=35,2\text{kW}$

AHU-O2 -  $Q_o=39,7\text{kW}$

łączna moc obiegu odzysku  $Q_o=74,8\text{kW}$

Zaprojektowano pompę obiegową P-OG1 typu TPE (prod. Grundfos lub równoważny) o parametrach  $V=1,68\text{l/s}$  i  $H=211\text{kPa}$  oraz zawór trójdrogowy typu CV216RGA (prod IMI lub równoważny). Dla obiegu przewidziano stabilizację ciśnienia za pomocą naczynia wzbiorczego typu Reflex S przeznaczonego do instalacji z dużą zawartością glikolu (prod. Reflex lub równoważny).

#### 2. Obieg odzysku do centrali AHU-N2 z centrali wywiewnej AHU-W2

Moc odzysku  $Q_o=72,8\text{kW}$

Zaprojektowano pompę obiegową P-OG2 typu TPE (prod. Grundfos lub równoważny) o parametrach  $V=0,96\text{l/s}$  i  $H=170\text{kPa}$  oraz zawór trójdrogowy typu CV216RGA (prod IMI lub równoważny). Dla obiegu przewidziano stabilizację ciśnienia za pomocą naczynia wzbiorczego typu Reflex S przeznaczonego do instalacji z dużą zawartością glikolu (prod. Reflex lub równoważny).

3. Obieg odzysku do centrali AHU-N3 z centrali wywiewnej AHU-W3

Moc odzysku  $Q_o=43,2\text{kW}$

Zaprojektowano pompę obiegową P-OG3 typu TPE (prod. Grundfos lub równoważny) o parametrach  $V=0,63\text{l/s}$  i  $H=210\text{kPa}$  oraz zawór trójdrogowy typu CV216RGA (prod IMI lub równoważny). Dla obiegu przewidziano stabilizację ciśnienia za pomocą naczynia wzbiorczego typu Reflex S przeznaczonego do instalacji z dużą zawartością glikolu (prod. Reflex lub równoważny).

4. Obieg odzysku do centrali AHU-N4 z centrali wywiewnej AHU-W4

Moc odzysku  $Q_o=10,4\text{kW}$

Zaprojektowano pompę obiegową P-OG4 typu TPE (prod. Grundfos lub równoważny) o parametrach  $V=0,11\text{l/s}$  i  $H=170\text{kPa}$  oraz zawór trójdrogowy typu CV216RGA (prod IMI lub równoważny). Dla obiegu przewidziano stabilizację ciśnienia za pomocą naczynia wzbiorczego typu Reflex S przeznaczonego do instalacji z dużą zawartością glikolu (prod. Reflex lub równoważny).

5. Obieg odzysku do centrali AHU-N6 z centrali wywiewnej AHU-W6

Moc odzysku  $Q_o=32,6\text{kW}$

Zaprojektowano pompę obiegową P-OG6 typu TPE (prod. Grundfos lub równoważny) o parametrach  $V=0,35\text{l/s}$  i  $H=170\text{kPa}$  oraz zawór trójdrogowy typu CV216RGA (prod IMI lub równoważny). Dla obiegu przewidziano stabilizację ciśnienia za pomocą naczynia wzbiorczego typu Reflex S przeznaczonego do instalacji z dużą zawartością glikolu (prod. Reflex lub równoważny).

6. Obieg odzysku do centrali AHU-N7 z centrali wywiewnej AHU-W7

Moc odzysku  $Q_o=13,4\text{kW}$

Zaprojektowano pompę obiegową P-OG7 typu TPE (prod. Grundfos lub równoważny) o parametrach  $V=0,15\text{l/s}$  i  $H=170\text{kPa}$  oraz zawór trójdrogowy typu CV216RGA (prod IMI lub równoważny). Dla obiegu przewidziano stabilizację ciśnienia za pomocą naczynia wzbiorczego typu Reflex S przeznaczonego do instalacji z dużą zawartością glikolu (prod. Reflex lub równoważny).

7. Obieg odzysku do centrali AHU-N8 z centrali wywiewnej AHU-W8

Moc odzysku  $Q_o=13,4\text{kW}$

Zaprojektowano pompę obiegową P-OG8 typu TPE (prod. Grundfos lub równoważny) o parametrach  $V=0,15\text{l/s}$  i  $H=170\text{kPa}$  oraz zawór trójdrogowy typu CV216RGA (prod IMI lub równoważny). Dla obiegu przewidziano stabilizację ciśnienia za pomocą naczynia wzbiorczego typu Reflex S przeznaczonego do instalacji z dużą zawartością glikolu (prod. Reflex lub równoważny).

8. Obieg odzysku do centrali AHU-N9 z centrali wywiewnej AHU-W9

Moc odzysku  $Q_o=13,4\text{kW}$

Zaprojektowano pompę obiegową P-OG9 typu TPE (prod. Grundfos lub równoważny) o parametrach  $V=0,15\text{l/s}$  i  $H=170\text{kPa}$  oraz zawór trójdrogowy typu CV216RGA (prod IMI lub równoważny). Dla obiegu przewidziano stabilizację ciśnienia za pomocą naczynia wzbiorczego typu Reflex S przeznaczonego do instalacji z dużą zawartością glikolu (prod. Reflex lub równoważny).

9. Obieg odzysku do centrali AHU-N10 z centrali wywiewnej AHU-W10

Moc odzysku  $Q_o=13,4\text{kW}$

Zaprojektowano pompę obiegową P-OG10 typu TPE (prod. Grundfos lub równoważny) o parametrach  $V=0,15\text{l/s}$  i  $H=170\text{kPa}$  oraz zawór trójdrogowy typu CV216RGA (prod IMI lub równoważny). Dla obiegu przewidziano stabilizację ciśnienia za pomocą naczynia wzbiorczego typu Reflex S przeznaczonego do instalacji z dużą zawartością glikolu (prod. Reflex lub równoważny).

10. Obieg odzysku do centrali AHU-N11 z centrali wywiewnej AHU-W11

Moc odzysku  $Q_o=13,4\text{kW}$

Zaprojektowano pompę obiegową P-OG11 typu TPE (prod. Grundfos lub równoważny) o parametrach  $V=0,15\text{l/s}$  i  $H=170\text{kPa}$  oraz zawór trójdrogowy typu CV216RGA (prod IMI lub równoważny). Dla obiegu przewidziano stabilizację ciśnienia za pomocą naczynia wzbiorczego typu Reflex S przeznaczonego do instalacji z dużą zawartością glikolu (prod. Reflex lub równoważny).

11. Obieg odzysku do centrali AHU-N12 z centrali wywiewnej AHU-W12

Moc odzysku  $Q_o=13,4\text{kW}$

Zaprojektowano pompę obiegową P-OG12 typu TPE (prod. Grundfos lub równoważny) o parametrach  $V=0,15\text{l/s}$  i  $H=170\text{kPa}$  oraz zawór trójdrogowy typu CV216RGA (prod IMI lub równoważny). Dla obiegu przewidziano stabilizację ciśnienia za pomocą naczynia wzbiorczego typu Reflex S przeznaczonego do instalacji z dużą zawartością glikolu (prod. Reflex lub równoważny).

12. Obieg odzysku do centrali AHU-N13 z centrali wywiewnej AHU-W13

Moc odzysku  $Q_o=13,4\text{kW}$

Zaprojektowano pompę obiegową P-OG13 typu TPE (prod. Grundfos lub równoważny) o parametrach  $V=0,15\text{l/s}$  i  $H=170\text{kPa}$  oraz zawór trójdrogowy typu CV216RGA (prod IMI lub równoważny). Dla obiegu przewidziano stabilizację ciśnienia za pomocą naczynia wzbiorczego typu Reflex S przeznaczonego do instalacji z dużą zawartością glikolu (prod. Reflex lub równoważny).

13. Obieg odzysku do centrali AHU-N14 z centrali wywiewnej AHU-W14

Moc odzysku  $Q_o=32,1\text{kW}$

Zaprojektowano pompę obiegową P-OG14 typu TPE (prod. Grundfos lub równoważny) o parametrach  $V=0,37\text{l/s}$  i  $H=170\text{kPa}$  oraz zawór trójdrogowy typu CV216RGA (prod IMI lub równoważny). Dla obiegu przewidziano stabilizację ciśnienia za pomocą naczynia wzbiorczego typu Reflex S przeznaczonego do instalacji z dużą zawartością glikolu (prod. Reflex lub równoważny).

14. Obieg odzysku do centrali AHU-N15 z centrali wywiewnej AHU-W15

Moc odzysku  $Q_o=19,5\text{kW}$

Zaprojektowano pompę obiegową P-OG15 typu TPE (prod. Grundfos lub równoważny) o parametrach  $V=0,24\text{l/s}$  i  $H=170\text{kPa}$  oraz zawór trójdrogowy typu CV216RGA (prod IMI lub równoważny). Dla obiegu przewidziano stabilizację ciśnienia za pomocą naczynia wzbiorczego typu Reflex S przeznaczonego do instalacji z dużą zawartością glikolu (prod. Reflex lub równoważny).

15. Obieg odzysku do centrali AHU-N18 z centrali wywiewnej AHU-O1

Moc odzysku  $Q_o=73,5\text{kW}$

Zaprojektowano pompę obiegową P-OG18 typu TPE (prod. Grundfos lub równoważny) o parametrach  $V=0,88\text{l/s}$  i  $H=170\text{kPa}$  oraz zawór trójdrogowy typu CV216RGA (prod IMI lub równoważny). Dla obiegu przewidziano stabilizację ciśnienia za pomocą naczynia wzbiorczego typu Reflex S przeznaczonego do instalacji z dużą zawartością glikolu (prod. Reflex lub równoważny).

### 3.9 Klimatyzacja freonowa

Do chłodzenia pomieszczeń elektrycznych takich jak serwerownie, rozdzielnia RGnn, pomieszczenia techniczne itp. przewidziano freonowe układy klimatyzacyjne zwymiarowane na odbiór zysków ciepła zgodnie z wytycznymi branży elektrycznej. W budynku przewidziano 5 systemów freonowych z czego 4 będą redundantne (dwa niezależne układy klimatyzacyjne zwymiarowanych tak aby każdy osobno był w stanie pokryć zyski ciepła w pomieszczeniu działające w trybie pracy/rezerwa). W projekcie nie przewidziano konieczności pracy klimatyzacji freonowej w czasie pożaru. Poniżej zestawiono każdy z systemów klimatyzacji freonowej:

SYSTEM 1a (podstawowy) – zaprojektowano układ składający się z agregatu zewnętrznego chłodzonego powietrzem typu RZAG125NY1 (prod. Daikin lub równoważny), który zasila wewnętrzną jednostkę podstropową typu FHA125A (prod. Daikin lub równoważny) o projektowej mocy chłodniczej  $Q_{ch}=12,0\text{kW}$ . Jednostka wewnętrzna JW1a zostanie zainstalowana w pomieszczeniu serwerowni (pom. -1.7.12) na poziomie -1. Jednostka zewnętrzna JZ1a zostanie zlokalizowana w przestrzeni obudowy akustycznej nad pomieszczeniami technicznymi na poziomie 0

SYSTEM 1b (rezerwowany) – zaprojektowano układ składający się z agregatu zewnętrznego chłodzonego powietrzem typu RZAG125NY1 (prod. Daikin lub równoważny), który zasila wewnętrzną jednostkę podstropową typu FHA125A (prod. Daikin lub równoważny) o projektowej mocy chłodniczej  $Q_{ch}=12,0\text{kW}$ . Jednostka wewnętrzna JW1b zostanie zainstalowana w pomieszczeniu serwerowni (pom. -1.7.12) na poziomie -1. Jednostka zewnętrzna JZ1b zostanie zlokalizowana w przestrzeni obudowy akustycznej nad pomieszczeniami technicznymi na poziomie 0.



SYSTEM 2a (podstawowy) – zaprojektowano układ składający się z agregatu zewnętrznego chłodzonego powietrzem typu RXYSQ10TY1 (prod. Daikin lub równoważny), który zasila wewnętrzną jednostkę kanałową typu FXMQ200MB (prod. Daikin lub równoważny) o projektowej mocy chłodniczej  $Q_{ch}=20,0kW$ . Jednostka wewnętrzna JW2a zostanie zainstalowana w pomieszczeniu rozdzielnic RGnn (pom. -1.7.10) na poziomie -1. Jednostka zewnętrzna JZ2a zostanie zlokalizowana w przestrzeni obudowy akustycznej nad pomieszczeniami technicznymi na poziomie 0

SYSTEM 2b (rezerwowowy) – zaprojektowano układ składający się z agregatu zewnętrznego chłodzonego powietrzem typu RXYSQ10TY1 (prod. Daikin lub równoważny), który zasila wewnętrzną jednostkę kanałową typu FXMQ200MB (prod. Daikin lub równoważny) o projektowej mocy chłodniczej  $Q_{ch}=20,0kW$ . Jednostka wewnętrzna JW2b zostanie zainstalowana w pomieszczeniu rozdzielnic RGnn (pom. -1.7.10) na poziomie -1. Jednostka zewnętrzna JZ2b zostanie zlokalizowana w przestrzeni obudowy akustycznej nad pomieszczeniami technicznymi na poziomie 0

SYSTEM 3 (podstawowy) – zaprojektowano układ składający się z agregatu zewnętrznego chłodzonego powietrzem typu RXM20R (prod. Daikin lub równoważny), który zasila wewnętrzną jednostkę naścienną typu FTXM20R (prod. Daikin lub równoważny) o projektowej mocy chłodniczej  $Q_{ch}=1,0kW$ . Jednostka wewnętrzna JW3 zostanie zainstalowana w pomieszczeniu technicznym (pom. 3.1.44) na dachu budynku. Jednostka zewnętrzna JZ3 zostanie zlokalizowana na ścianie pomieszczenia technicznego na dachu budynku.

SYSTEM 4a (podstawowy) – zaprojektowano układ VRV składający się z agregatu zewnętrznego chłodzonego powietrzem typu RXYSQ10TY1 (prod. Daikin lub równoważny) zlokalizowanego na dachu budynku i połączonego z pięcioma jednostkami wewnętrznymi ściennymi. Poniżej lista jednostek wewnętrznych wraz z mocami oraz pomieszczeniami jakie obsługuje:

- jednostka ścienna JW4.1a typu FXAQ32A o projektowej mocy 2,6kW chłodząca pomieszczenie techniczne nr. -1.2.26 na poziomie -1.
- jednostka ścienna JW4.2a typu FXAQ32A o projektowej mocy 2,6kW chłodząca pomieszczenie techniczne nr. 0.5.4 na poziomie 0.
- jednostka ścienna JW4.3a typu FXAQ25A o projektowej mocy 2,3kW chłodząca pomieszczenie techniczne nr. 1.3.16 na poziomie +1.
- jednostka ścienna JW4.4a typu FXAQ20A o projektowej mocy 2,0kW chłodząca pomieszczenie techniczne nr. 2.1.49 na poziomie +2.
- jednostka ścienna JW4.5a typu FXAQ20A o projektowej mocy 2,0kW chłodząca pomieszczenie techniczne nr. 3.1.49 na poziomie +3.

SYSTEM 4b (podstawowy) – zaprojektowano układ VRV składający się z agregatu zewnętrznego chłodzonego powietrzem typu RXYSQ10TY1 (prod. Daikin lub równoważny) zlokalizowanego na dachu budynku i połączonego z pięcioma jednostkami wewnętrznymi ściennymi. Poniżej lista jednostek wewnętrznych wraz z mocami oraz pomieszczeniami jakie obsługuje:

- jednostka ścienna JW4.1b typu FXAQ32A o projektowej mocy 2,6kW chłodząca pomieszczenie techniczne nr. -1.2.26 na poziomie -1.
- jednostka ścienna JW4.2b typu FXAQ32A o projektowej mocy 2,6kW chłodząca pomieszczenie techniczne nr. 0.5.4 na poziomie 0.
- jednostka ścienna JW4.3b typu FXAQ25A o projektowej mocy 2,3kW chłodząca pomieszczenie techniczne nr. 1.3.16 na poziomie +1.
- jednostka ścienna JW4.4b typu FXAQ20A o projektowej mocy 2,0kW chłodząca pomieszczenie techniczne nr. 2.1.49 na poziomie +2.
- jednostka ścienna JW4.5b typu FXAQ20A o projektowej mocy 2,0kW chłodząca pomieszczenie techniczne nr. 3.1.49 na poziomie +3.

SYSTEM 5a (podstawowy) – zaprojektowano układ składający się z agregatu zewnętrznego chłodzonego powietrzem typu RXM40R (prod. Daikin lub równoważny), który zasila wewnętrzną jednostkę ścienną typu FTXM35R (prod. Daikin lub równoważny) o projektowej mocy chłodniczej  $Q_{ch}=3,0kW$ . Jednostka wewnętrzna JW5a zostanie zainstalowana w pomieszczeniu serwerowni centralnej sterylizatorni (pom. -1.1.7a) na poziomie -1. Jednostka zewnętrzna JZ5a zostanie zlokalizowana na dachu budynku. Moc chłodnicza jednostek ma charakter orientacyjny i należy potwierdzić ją po wyborze wyposażenia technicznego w centralnej sterylizatorni i jej serwerowni.

SYSTEM 5b (podstawowy) – zaprojektowano układ składający się z agregatu zewnętrznego chłodzonego powietrzem typu RXM40R (prod. Daikin lub równoważny), który zasila wewnętrzną jednostkę ścienną typu FTXM35R (prod. Daikin lub równoważny) o projektowej mocy chłodniczej  $Q_{ch}=3,0kW$ . Jednostka wewnętrzna JW5b zostanie zainstalowana w pomieszczeniu serwerowni centralnej sterylizatorni (pom. -1.1.7a) na poziomie -1. Jednostka zewnętrzna JZ5b zostanie zlokalizowana na dachu budynku. Moc chłodnicza jednostek ma charakter orientacyjny i należy potwierdzić ją po wyborze wyposażenia technicznego w centralnej sterylizatorni i jej serwerowni.

### 3.10 Wytyczne wykonania instalacji grzewczych i chłodzących

#### 3.10.1 Wykonanie przyłącza ciepłowniczego:

Rurociągi sieci C.O. i O.C. prowadzone w gruncie wykonać należy jako rurociągi stalowe ze stali P235GH w izolacji z poliuretanu o standardowej grubości w rurze osłonowej z PEHD (prod. Logstor lub równoważny). Do łączenia prostych odcinków rurociągów stosować należy mufy proste - złącza termokurczliwe typu SXWP z wtapianymi korkami. Do łączenia odcinków rurociągów pod dowolnym kątem należy stosować złącza kolanowe termokurczliwe typu SXBWP z wtapianymi korkami.

Montaż rurociągów należy wykonać bezpośrednio w wykopie (kanale technologicznym). Przed przystąpieniem do montażu odcinków rur, należy je układać na podkładach drewnianych o przekroju 10/10cm i rozstawie co 2 do 3 metrów lub bezpośrednio na podsypce piaskowej. Połączenia poszczególnych elementów należy wykonać przez spawanie łukowe zgodnie z instrukcją producenta rur preizolowanych.

Rurociągi prowadzone w gruncie należy układać zgodnie z trasą przedstawioną na planie. Odcinki rurociągów stanowiące ramiona kompensacyjne należy zabezpieczyć matami elastycznymi umożliwiającymi wydłużenia rurociągów w gruncie.

Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z PN-68/B-06050 „Roboty ziemne i budowlane”, oraz obowiązującymi przepisami BHP w zakresie prowadzenia robót ziemnych w budownictwie.

Głębokość wykopu powinna być zgodna z głębokością prowadzenia rurociągów przedstawioną na profilach podłużnych sieci.

Rurociągi i kanały układać należy na odpowiednio przygotowanej podsypce piaskowej grubości 0,10m. Materiał użyty do wykonania podłoża musi spełniać następujące wymagania:

- należy użyć piasku o maksymalnej granulacji 8mm,
- materiał podsypki nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału,
- podsypka nie może być zmrożona.

Takim samym materiałem jak podsypka należy wykonać obsypkę posadowionego rurociągu. Obsypkę prowadzić do uzyskania warstwy 0,10 m powyżej wierzchu rury.

Dla rurociągów i kanałów zlokalizowanych pod drogami z udziałem ruchu samochodów ciężarowych i pod placami manewrowymi należy uzyskać stopień zagęszczenia zasyпки wykopu w wysokości 98% SDP (Standardowy wskaźnik gęstości Proctora).

Na głębokości 20 cm nad rurociągiem ułożyć taśmę informacyjno - sygnalizacyjną, o szerokości 100 mm.

Projektowane przykrycie będzie wynosi 0,8m do 1,5m. Przejście pod projektowanym budynkiem należy dodatkowo zabezpieczyć rurami osłonowymi.

Przed przekazaniem robót należy przeprowadzić kontrolę techniczną – próby szczelności, badania hydrauliczne, badania połączeń spawanych oraz płukanie sieci.

Kontrola techniczna obejmować będzie:

- sprawdzenie jakości materiałów oraz armatury użytych do budowy sieci ciepłowniczej,
- sprawdzenie zgodności ułożonej sieci ciepłowniczej z projektem,
- sprawdzenie jakości wykonanych robót i ich zgodności z warunkami technicznymi
- kontrola wykonania robót spawalniczych
- kontrola wykonania izolacji termicznej oraz hermetyzacji zespołu złącza
- kontrola wykonania ochrony korozyjnej
- sprawdzenie szczelności sieci
- sprawdzenie dokumentacji powykonawczej
- sprawdzenie usunięcia wcześniej wykrytych wad
- sprawdzenie prawidłowości zagęszczenia obsypki piaskowej
- sprawdzenie prawidłowości i zgodności z projektem wykonania stref kompensacyjnych
- sprawdzenie instalacji alarmowej

Próby szczelności należy przeprowadzić na całym projektowanym odcinku jednocześnie, na ciśnienie próbne wynoszące minimum 1,5 ciśnienia roboczego w sieci (na sieciach C.O., C.W.U. i O.C. będzie to 10bar). Próbę

szczelności należy wykonać w temperaturze wyższej od +5°C napełniając sieć wodą na 24h przed próbą. Wyniki prób hydraulicznych sieci ciepłowniczej uważane będą za zadowalające, jeżeli w ciągu całego czasu trwania próby (45 do 60 min) nie stwierdzi się spadku ciśnienia na manometrze, a szwy spawane nie wykazują przecieku lub pocenia się.

Kontrolę wykonania robót spawalniczych należy przeprowadzić poprzez badania nieniszczące (metodą ultradźwiękową lub radiograficzną) wg poniższych wytycznych:

- Dopuszczalny poziom lub klasy wadliwości spoin:
- dla badań ultradźwiękowych: dopuszczalny średni poziom jakości złącza (C) wg obowiązującej normy PN-EN ISO 5817:2009 lub odpowiednio klasa R3 wadliwości złączy spawanych ocenionych metodą ultradźwiękową wg starszej normy PN-89/M-69777 co jest zgodne z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych” COBRTI Instal
- dla badań radiograficznych: dopuszczalny średni poziom jakości złącza (C) wg obowiązującej normy PN-EN ISO 5817:2009 lub odpowiednio klasa R3 wadliwości złączy spawanych ocenianych na podstawie radiogramów wg starszej normy PN-87/M-69772 co jest zgodne z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych” COBRTI Instal
- dla miejsc niedostępnych po wykonaniu rurociągu (w szczególności dla rurociągów preizolowanych układanych w gruncie): wymaga się wykonania spawów na poziomie ostrych wymagań (B) wg PN-EN ISO 5817:2009 lub odpowiednio klasy 2 wg starszych norm
- Badania spawanych połączeń:
  - wszystkie złącza spawane należy poddać oględzinom zewnętrznym
  - w ramach badań nieniszczących dopuszcza się równoważnie kontrolę ultradźwiękową i radiograficzną
  - badanie ultradźwiękowe i radiograficzne połączeń spawanych powinno być prowadzone przez wykwalifikowany personel, zgodnie z obowiązującymi przepisami i posiadać udokumentowany wynik
  - w przypadku spoin zlokalizowanych w miejscach niedostępnych po wykonaniu rurociągu (w szczególności dla rurociągów preizolowanych układanych w gruncie) wymaga się wykonania kontroli radiograficznej
- Zakres badanych spoin:
  - w miejscach niedostępnych 100%
  - w naprawianych złączach 100%
  - w przypadku pominięcia próby ciśnieniowej przy badaniu szczelności 100%
  - w przypadku przeprowadzenia próby ciśnieniowej przy badaniu szczelności:
    - 25% spoin dla średnicy rurociągu < DN250

O sposobie wykonania badania nieniszczącego złączy spawanych oraz wykonaniu próby ciśnieniowej decyduje inwestor na każdym etapie realizacji inwestycji.

Przed przekazaniem sieci do eksploatacji należy przeprowadzić jej płukanie.

### 3.10.2 Wykonanie instalacji grzewczych:

Rurociągi grzewcze należy wykonać z rur stalowych czarnych ze szwem, stal R35. Rurociągi łączyć przez spawanie, stosować zwięzki kute i kolana bez szwu. Rurociągi należy oczyścić mechanicznie oraz zabezpieczyć antykorozyjnie. Alternatywnie zastosować można rurociągi stalowe zewnętrznie ocynkowane łączone przez zaciskanie w systemach dedykowanych dla instalacji grzewczych.

Jako armaturę odcinającą dla głównych rurociągów instalacyjnych stosować przepustnice do montażu między kołnierzowego. Jako materiał uszczelnienia przepustnic stosować EPDM. Jako pozostałą armaturę odcinającą (dla średnic do DN50) stosować kurki kulowe z rączką. Jako zawory zwrotne stosować należy zawory sprężynowe mufowe (do DN50) lub kołnierzowe.

Podejścia do grzejników i mniejszych odbiorników prowadzone w warstwach posadzkowych wykonać z rur wielowarstwowych ze stabilizowanego polietylenu sieciowanego typu PE-Xc/Al/PE-X łączonych kształtkami o połączeniach zaciskowych.

Izolacje instalacji grzewczych:

Rurociągi instalacji grzewczych i ciepłej wody użytkowej izolowane będą otulinami z wełny mineralnej z płaszczem z folii aluminiowej. Wymagany współczynnik przewodzenia ciepła dla materiału izolacji wynosi  $\lambda=0,037-0,042 \text{ W/(m,K)}$ . Rurociągi prowadzone na dachu zabezpieczyć należy płaszczem z blachy aluminiowej  $g=0,6\text{mm}$ . Grubość izolacji dla rurociągów należy przyjmować według poniższej zasady:

rurociągi DN15 -	20mm
rurociągi DN20 -	25mm
rurociągi DN25 -	30mm
rurociągi DN32 -	40mm

rurociągi DN40 -	50mm
rurociągi DN50 -	60mm
rurociągi DN65 -	80mm
rurociągi DN80 -	90mm
rurociągi DN100/125 -	100mm

Dla instalacji prowadzonych w bruzdach ściennych lub zabudowach należy stosować izolację stanowiącą ½ grubości opisanych powyżej.

Dla instalacji prowadzonych w bruzdach podłogowych należy stosować izolację grubości 6mm.

Izolacje wykonać również dla zaworów regulacyjnych i pomp. Tam gdzie to możliwe stosować prefabrykowane demontowalne łupiny izolacyjne.

Całość instalacji wodnych po montażu należy przepłukać.

Odcinki rurociągów ciśnieniowych, po montażu należy odpowietrzyć, osuszyć oraz poddać próbom ciśnienia zgodnie z PN-81/B-10725. Do próby przystąpić po zaślepieniu przewodów, właściwym ich usztywnieniu i odsłonięciu wszystkich uszczelnianych złączy. Próbie ciśnienia należy poddawać instalacje z wyłączeniem elementów (armatury, urządzeń) o klasie ciśnieniowej niższej niż wymagane ciśnienie próbne.

Warunki ramowe przeprowadzania próby:

- czas wcześniejszego napełnienia wodą przed próbą – max 24 h
- czas trwania próby – 120 minut

Wszystkie rurociągi instalacji grzewczych oraz instalacji glikolowych poddać należy próbie hydraulicznej szczelności na ciśnienie  $p = 6\text{bar}$ .

### 3.10.3 Wykonanie instalacji wody lodowej:

Instalacja wody lodowej:

Rurociągi instalacji wody lodowej (obieg zamknięty) wykonano z rur stalowych, czarnych, bez szwu, walcowanych (gatunek stali R35). Dla rurociągów o średnicy do DN100 stosowano rury stalowe czarne ze szwem, instalacyjne średnie. Dla rurociągów o średnicy powyżej DN100 stosowano rury stalowe czarne ze szwem, przewodowe. Rurociągi łączono poprzez spawanie. Alternatywnie zastosować można rurociągi stalowe zewnętrznie ocynkowane łączone przez zaciskanie.

Rurociągi instalacji glikolowych wykonywać z rur stalowych, czarnych, bez szwu, walcowanych (gatunek stali R35). Dla rurociągów o średnicy do DN100 stosowano rury stalowe czarne ze szwem, instalacyjne średnie. Dla rurociągów o średnicy powyżej DN100 stosowano rury stalowe czarne ze szwem, przewodowe. Alternatywnie zastosować można rurociągi stalowe zewnętrznie ocynkowane łączone przez zaciskanie.

Czynnik (glikol etylenowy) nie może być odprowadzany do instalacji kanalizacyjnych.

W rozdzielni ciepła i chłodu przewidziano zbiornik glikolu  $V = 500\text{l}$ . Najbliższe przewody odwadniające, odpowietrzeń i spustów oraz zaworów bezpieczeństwa kierować bezpośrednio do zbiornika. Poza maszynownią i w miejscach oddalonych od zbiornika głównego – na instalacjach glikolowego odzysku ciepła central wentylacyjnych i przy dry coolerach należy stosować lokalne zbiorniki zrzutowe na glikol wykonane ze stali nierdzewnej lub tworzywa sztucznego o pojemności minimum  $V = 20\text{l}$ .

Izolacje instalacji wody lodowej i glikolowych:

Rurociągi instalacji glikolowych izolowane będą otulinami z kauczuku syntetycznego. Wymagany współczynnik przewodzenia ciepła dla materiału izolacji wynosi  $\lambda = 0,037 - 0,042 \text{ W/(m,K)}$ . Rurociągi prowadzone na dachu zabezpieczyć należy płaszczem z blachy aluminiowej  $g = 0,6\text{mm}$ . Grubość izolacji dla rurociągów należy przyjmować według poniższej zasady:

rurociągi DN15 -	10mm
rurociągi DN20 -	13mm
rurociągi DN25 -	16mm
rurociągi DN32 -	19mm
rurociągi DN40 -	25mm
rurociągi DN50 -	32mm
rurociągi DN65 -	32mm
rurociągi DN80 -	50mm
rurociągi DN100/125 -	50mm

Izolacje wykonać również dla zaworów regulacyjnych i pomp. Tam gdzie to możliwe stosować prefabrykowane demontowalne łupiny izolacyjne.

### 3.10.4 Wykonanie instalacji freonowych:

Rurociągi freonowe wykonać należy z rur miedzianych do instalacji chłodniczych łączonych na lut twardy. Kształtki, osprzęt instalacji, kształtki specjalne stosować należy zgodnie z wytycznymi producentów instalowanych urządzeń chłodniczych.

Wszystkie urządzenia należy montować zgodnie z instrukcjami dostarczonymi przez producentów urządzeń i wraz z niezbędnym osprzętem, materiałami montażowymi i uszczelniającymi.

Izolacje instalacji freonowych:

Rurociągi instalacji freonowych izolowane będą otulinami z kauczuku syntetycznego. Wymagany współczynnik przewodzenia ciepła dla materiału izolacji w zakresie temperatur roboczych (+5-+45 oC) wynosi  $\lambda=0,036-0,040$  W/(m,K). Wymagana odporność dyfuzyjna materiału izolacji dla pary wodnej wynosi powyżej  $\mu=7000$ . Należy stosować materiały klasyfikowane jako nierozprzestrzeniające ognia i niekapiące w trakcie pożaru. Rurociągi instalacji freonowych prowadzonych na zewnątrz budynku zabezpieczyć należy płaszczem izolacji z blachy aluminiowej  $g=0,6$ mm. Dopuszcza się stosowanie zbiorczego płaszcza lub obudowy dla wiązki rur freonowych. Grubość izolacji dla rurociągów należy przyjmować według poniższej zasady:

rurociągi do Dz15	- 9mm
rurociągi do Dz28	- 13mm
rurociągi do Dz42	- 19mm

### 3.10.5 Wytyczne ogólne dla instalacji grzewczo-chłodzących:

Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane należy wykonać w przepustach ochronnych.

Przejścia rurociągów przez przegrody oddzielenia pożarowego zabezpieczone zostaną masą uszczelniającą lub równoważnie, zgodnie z zatwierdzoną technologią dostawcy materiałów izolacyjnych.

W najwyższych punktach instalacji wodnych i glikolowych należy przewidzieć automatyczne zawory odpowietrzające natomiast w najniższych zawory spustowe (w przypadku niewielkich uskoków dopuszczalne jest użycie trójnika z korkiem) tak aby umożliwić całkowite opróżnienie instalacji.

Po wykonaniu instalacji przeprowadzić regulację hydrauliczną poprzez dokonanie nastaw na zaworach regulacyjnych.

Mocowanie rurociągów do konstrukcji budynku za pomocą zawiesi stałych i przesuwnych z użyciem elementów systemowych. Na instalacji c.o. należy wykonać systemowe punkty stałe z elementów prefabrykowanych lub równorzędne konstrukcje warsztatowe. Przewody zabezpieczyć przed nadmiernym powstawianiem naprężeń spowodowanych wydłużeniami termicznymi przez zastosowanie samokompensacji.

Odstępy mocowania przewodów nie mogą być większe niż to wynika z wymagań dla odpowiedniego materiału, średnicy rurociągu i wymagań konstrukcyjnych budynku.

Wszystkie urządzenia należy montować zgodnie z instrukcjami dostarczonymi przez producentów urządzeń.

### 3.10.6 Badania i próby

Całość instalacji wodnych i glikolowych po montażu należy przepłukać.

Odcinki rurociągów ciśnieniowych, po montażu należy odpowietrzyć, osuszyć oraz poddać próbom ciśnienia zgodnie z PN-81/B-10725. Do próby przystąpić po zaślepieniu przewodów, właściwym ich usztywnieniu i odsłonięciu wszystkich uszczelnianych złączy. Próbie ciśnienia należy poddawać instalacje z wyłączeniem elementów (armatury, urządzeń) o klasie ciśnieniowej niższej niż wymagane ciśnienie próbne.

Warunki ramowe przeprowadzania próby:

- czas wcześniejszego napełnienia wodą przed próbą – max 24 h
- czas trwania próby – 120 minut

Wszystkie rurociągi instalacji grzewczych, rurociągi instalacji wody lodowej oraz instalacji glikolowych poddać należy próbie hydraulicznej szczelności na ciśnienie  $p=6$ bar.

Próby ciśnieniowe na instalacjach freonowych wykonywać gazem obojętnym (azot), zgodnie z wytycznymi producenta systemów.

Warunki ramowe przeprowadzania próby:

- czas trwania próby - 24 godzin
- ciśnienie próbne - 40 bar

### 3.10.7 Wytyczne branżowe

Wytyczne elektryczne i AKPIA

Dla instalacji grzewczych i chłodzących należy zaprojektować, dostarczyć, zainstalować i uruchomić kompletny układ okablowania zasilającego oraz szafy zasilająco-sterujące wskazanych urządzeń, wykonać połączenia urządzeń do instalacji BMS i SSP.

Instalację wyposażać należy w niezbędne wyposażenie, włączniki czasowe, miejscowe itp.

Wszystkie urządzenia i sterowniki włączone do systemu BMS muszą być z nim zgodne, posiadać możliwość komunikacji z systemem BMS po odpowiednim protokole (BACnet) i zdalnego nadzoru oraz sterowania.

Na etapie realizacji instalacji konieczne jest wykonanie matrycy p-poż. uwzględniającej planowany scenariusz pożarowy.

System BMS ma umożliwić nadzór min. nad pracą instalacji mechanicznych. Do jego zadań należy:

- włączanie i wyłączanie urządzeń,
- monitorowanie stanu urządzeń (praca/awaria),
- sterowanie pracą urządzeń (np. pompy obiegowe, zawory regulacyjne),
- zliczanie czasu pracy głównych urządzeń
- zadawanie i monitorowanie parametrów pracy urządzeń,
- kontrola ciśnienia i temperatury we wskazanych punktach instalacji.

#### Wytyczne budowlane

W ramach prac związanych z realizacją instalacji mechanicznych należy między innymi:

1. Skoordynować z rysunkami konstrukcyjno-budowlanymi wszystkiego rodzaju przejścia, przepusty i otworowania oraz dopilnować, aby w trakcie realizacji robót budowlanych zostały one wykonane.
2. Wykonanie każdego otworu w budynku, który nie został wykonany na etapie wykonywania konstrukcji należy uzgodnić z konstruktorem i uzyskać jego pisemną akceptację.
3. Należy wykonać konstrukcje wsporcze pod urządzenia i rurociągi z kształtowników stalowych lub elementów systemowych, a ich mocowanie do konstrukcji budynku uzgodnić z projektantem konstrukcji.
4. Wszelkie elementy instalacji wpływające na estetykę budynku (wewnątrz jak i na zewnątrz) uzgodnić z Architektem.
5. Wszystkie widoczne elementy instalacji pomalować na kolor RAL wskazany przez Architekta.
6. Wypełnienie otworów w przegrodach po montażu instalacji i urządzeń znajduje się po stronie wykonawcy instalacji.
7. Odtworzyć posadzkę w pomieszczeniu węzła ze względu na konieczność montażu w istniejącym pomieszczeniu studni schładzającej.

#### 3.10.8 Uwagi końcowe (instalacje grzewczo-chłodzące)

W zakresie wykonawcy znajduje się dobór i wykonanie elementów antywibracyjnych w postaci mat, podkładek, zawiesi, wibroizolatorów, resorów pod wszystkie urządzenia wibrujące takie jak pompy, wentylatory, centrale, urządzenia sprężarkowe itp. Elementy antywibracyjne należy dobierać wg wytycznych producenta finalnie wybranych urządzeń lub na podstawie parametrów projektowych i charakterystyki urządzeń.

Opracowania warsztatowe dotyczące: podwieszeń, konstrukcji wsporczych, pomostów, fundamentów, wibroizolatorów - znajdują się po stronie wykonawcy.

Wszelkie zmiany w projekcie wynikające ze zmiany dostawców urządzeń i rozwiązań zawartych w opracowaniu znajdują się po stronie wykonawcy.

Wykonanie kompletnego scenariusza pożarowego jest poza zakresem niniejszego opracowania.

Wszelkie uzgodnienia w zakresie BMS należy prowadzić z udziałem i za akceptacją inwestora.

Zgodnie z zasadami zamówień publicznych można zastosować materiały i rozwiązania równoważne, to jest w żadnym stopniu nie obniżające standardu i nie zmieniające zasad oraz rozwiązań technicznych przyjętych w projekcie, a tym samym nie powodujące konieczności przeprojektowania jakichkolwiek elementów infrastruktury ani nie pozbawiające Użytkownika żadnych wydajności, funkcjonalności użyteczności opisanych lub wynikających z dokumentacji projektowej. Jeżeli oferent zdecyduje się na zastosowanie rozwiązania alternatywnego, powinien do oferty dołączyć listę zamienionych materiałów, jak również wszelkie dokumenty pozwalające Komisji Przetargowej ocenić zgodność z wymaganiami SIWZ i dokumentacji projektowej wraz z załącznikami.

Dokumentację należy rozpatrywać łącznie z innymi opracowaniami branżowymi ze szczególnym uwzględnieniem informacji dotyczących sterowania i komunikacji urządzeń z systemami SSP i BMS zawartych w opracowaniach instalacji sanitarnych oraz instalacji elektrycznych i AKPIA.

## 4 Instalacje wentylacyjne

### 4.1 Obliczenia bilansowe

Założenia do bilansu wentylacyjnego:

W projekcie przyjęto następujące zasady wymiarowania wentylacji poszczególnych pomieszczeń:

- jako kryterium podstawowe w pomieszczeniach biurowych przyjęto minimalną ilość powietrza świeżego na osobę  $w_j=40\text{m}^3/\text{h}/\text{os}$ ;
- jako kryterium podstawowe w pomieszczeniach o przeznaczeniu leczniczym przyjęto minimalną krotność wymian powietrza określoną przy współpracy z technologiem i przypisanej do każdego pomieszczenia w tabeli w punkcie 4.2;
- wentylacja pomieszczeń sanitarnych wg ilości przyborów sanitarnych, minimum:  $V_{wc}=50\text{m}^3/\text{h}$ ,  $V_{pisuar}=50\text{m}^3/\text{h}$ ,  $V_{natrysk}=50\text{m}^3/\text{h}$
- wentylacja pomieszczeń szatniowych wymiarowana na intensywność wentylacji minimum  $4w_{ym}/\text{h}$ ;
- wentylacja pomieszczeń technicznych wymiarowana na intensywność wentylacji minimum  $1w_{ym}/\text{h}$

Na podstawie powyższych kryteriów dokonano wstępnego podziału funkcji wentylacyjnych obiektu na 17 zespołów wentylacyjnych nawiewno-wywiewnych oraz jednej centrali nawiewnej wywiewnych odzysku ciepła zbierających do wspólnego wymiennika odzysku linie wyciągowe. Dodatkowo na potrzeby wentylacji i klimatyzacji sal operacyjnych w projekcie przewidziano 7 central recyrkulacyjnych utrzymujących stabilne parametry temperaturowe oraz zapewniające wymaganą ilość sterylne powietrza dla sal operacyjnych.

Proponowany podział na centrale przedstawia poniższa tabela gdzie:

$Q_{ch}$  – całkowita moc chłodnicza urządzenia

$Q_g$  – moc grzewcza potrzebna na podgrzanie powietrza wentylacyjnego

LP	LINIA WENTYLACYJNA	OZNACZENIE	NAWIEW	WYWIEW	Qch	Qg
			m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h	kW	kW
1	CENTRALA WENTYLACYJNA GABINETÓW LEKARSKICH	NW1	7280	6370	73,91	23,28
2	CENTRALA WENTYLACYJNA SAL POOPERACYJNYCH	NW2	9600	6670	47,56	65,04
3	CENTRALA WENTYLACYJNA POMIESZCZEŃ CZYSTYCH KOND. -1	NW3	6370	3710	36,58	43,52
4	CENTRALA WENTYLACYJNA POMIESZCZEŃ BRUDNYCH BLOKU OPERACYJNEGO	NW4	1110	1110	11,27	4,52
5	CENTRALA WENTYLACYJNA PRZESTRZENI OGÓLNEJ KOND. +2, +3	NW5	6120	3260	53,88	40,6
6	CENTRALA WENTYLACYJNA SAL ŁÓŻKOWYCH KOND. +2, +3	NW6	3540	4440	35,94	15,02
7	CENTRALA WENTYLACYJNA SAL OPERACYJNYCH	NW7	1500	1500	15,23	5,82
8	CENTRALA WENTYLACYJNA SAL OPERACYJNYCH	NW8	1500	1500	15,23	5,82
9	CENTRALA WENTYLACYJNA SAL OPERACYJNYCH	NW9	1500	1500	15,23	5,82
10	CENTRALA WENTYLACYJNA SAL OPERACYJNYCH	NW10	1500	1500	15,23	5,82
11	CENTRALA WENTYLACYJNA SAL OPERACYJNYCH	NW11	1500	1500	15,23	5,82
12	CENTRALA WENTYLACYJNA SAL OPERACYJNYCH	NW12	1500	1500	15,23	5,82
13	CENTRALA WENTYLACYJNA SAL OPERACYJNYCH	NW13	1500	1500	15,23	5,82
14	CENTRALA WENTYLACYJNA POMIESZCZEŃ PRZYGOTOWANIA LEKARZA I PACJENTA	NW14	3710	3710	27,63	20,29
15	CENTRALA WENTYLACYJNA POMIESZCZEŃ I MAGAZYNÓW BLOKU OPERACYJNEGO	NW15	2480	1700	18,47	15,58
16	CENTRALA WENTYLACYJNA PRZESTRZENI OGÓLNEJ KOND. +1,0,-1	NW16	3840	4740	34,14	12,8
17	CENTRALA WENTYLACYJNA POM. BIUROWYCH KOND. +3, +2, +1, 0, -1	NW17	6910	3710	53,49	54,05

18	CENTRALA WENTYLACYJNA POM. NIE WYMAGAJĄCYCH CHŁODZENIA KOND. +1, 0, -1	N18	9180	0	28,95	46,34
19	CENTRALA RECYRKULACJI POWIETRZA W SALACH OPERACYJNYCH	CR1	Vn=5000(Vświeże=1500)		5	10,3
20	CENTRALA RECYRKULACJI POWIETRZA W SALACH OPERACYJNYCH	CR2	Vn=5000(Vświeże=1500)		5	10,3
21	CENTRALA RECYRKULACJI POWIETRZA W SALACH OPERACYJNYCH	CR3	Vn=5000(Vświeże=1500)		5	10,3
22	CENTRALA RECYRKULACJI POWIETRZA W SALACH OPERACYJNYCH	CR4	Vn=5000(Vświeże=1500)		5	10,3
23	CENTRALA RECYRKULACJI POWIETRZA W SALACH OPERACYJNYCH	CR5	Vn=5000(Vświeże=1500)		5	10,3
24	CENTRALA RECYRKULACJI POWIETRZA W SALACH OPERACYJNYCH	CR6	Vn=5000(Vświeże=1500)		5	10,3
25	CENTRALA RECYRKULACJI POWIETRZA W SALACH OPERACYJNYCH	CR7	Vn=5000(Vświeże=1500)		5	10,3

Zaprojektowano również szereg linii wyciągowych o wydajnościach zestawionych w poniższej tabeli. Linie wyciągowe o wydajności powyżej 500m<sup>3</sup>/h zostały zebrane w dwie centrale wyciągowe z odzyskiem ciepła W-O1 i W-O2. Wymiennik glikolowy centrali wyciągowej W-O1 zostanie połączony z glikolową nagrzewnicą wstępną centrali N18, natomiast odzysk z centrali W-O2 zostanie połączony z nagrzewnicą wstępną centrali NW1.

LP	LINIA WENTYLACYJNA	OZNACZENIE	NAWIEW	WYWIEW	CENTRALA WYWIEWNA Z ODZYSKIEM
			m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h	
1	LINIA WYCIĄGOWA Z MAGAZYNÓW CZYSTYCH	LW1	0	1260	WO-1
2	LINIA WYCIĄGOWA Z POMIESZCZEŃ PORZĄDKOWYCH	LW2	0	340	
3	LINIA WYCIĄGOWA MOKRA Z OKAPÓW	LW3	0	250	
4	LINIA WYCIĄGOWA Z TOALET	LW4	0	2430	WO-1
5	LINIA WYCIĄGOWA Z POMIESZCZEŃ TECHNICZNYCH	LW5	0	1070	WO-1
6	LINIA WYCIĄGOWA ZE STREFY BRUDNEJ STERYLIZATORNI	LW6	0	1020	
7	LINIA WYCIĄGOWA Z GIPSOWNI	LW7	0	1370	WO-1
8	LINIA WYCIĄGOWA PRACOWNI TWORZYW SZTUCZNYCH	LW8	0	1320	WO-1
9	LINIA WYCIĄGOWA Z SZATNI	LW9	0	1030	WO-2
10	LINIA WYCIĄGOWA Z POMIESZCZEŃ SOCJALNYCH	LW10	0	1220	WO-1
11	LINIA WYCIĄGOWA Z MAGAZYNÓW OGÓLNYCH	LW11	0	450	
12	LINIA WYCIĄGOWA Z POMIESZCZEŃ PORZĄDKOWYCH	LW12	0	720	WO-2
13	LINIA WYCIĄGOWA Z MAGAZYNÓW CZYSTYCH	LW13	0	1140	WO-2
14	LINIA WYCIĄGOWA Z POMIESZCZEŃ SKŁADOWANIA ODPADÓW	LW14	0	540	WO-2
15	LINIA WYCIĄGOWA Z MAGAZYNU KASACJI	LW15	0	50	
16	LINIA WYCIĄGOWA Z MAGAZYNU PRODUKTÓW ŁATWOPALNYCH	LW16	0	260	
17	LINIA WYCIĄGOWA Z MAGAZYNÓW OGÓLNYCH	LW17	0	200	
18	LINIA WYCIĄGOWA Z TOALET	LW18	0	1100	WO-2
19	LINIA WYCIĄGOWA Z POMIESZCZENIA DEKONTAMINACJI WÓZKÓW	LW19	0	210	
20	LINIA WYCIĄGOWA Z POMIESZCZEŃ SOCJALNYCH	LW20	0	910	WO-2



21	LINIA WYCIĄGOWA Z POMIESZCZEŃ TECHNICZNYCH ELEKTRYCZNYCH	LW21	0	250	
22	LINIA WYCIĄGOWA Z SZATNI	LW22	0	360	
23	LINIA WYCIĄGOWA Z IZOLATEK	LW23	0	220	
24	LINIA WYCIĄGOWA Z LABORATORIÓW	LW24	0	2420	WO-2
25	LINIA WYCIĄGOWA Z POM RECEPTURY	LW25	0	410	
26	LINIA WYCIĄGOWA DYGESTORIUM LEKÓW BIOLOGICZNYCH	LW26	0	500	
27	LINIA WYCIĄGOWA DYGESTORIUM TWORZYW SZTUCZNYCH	LW27	0	500	
28	LINIA WYCIĄGOWA Z POMIESZCZEŃ TECHNICZNYCH ELEKTRYCZNYCH	LW28	0	200	
29	LINIA WYCIĄGOWA Z POMIESZCZEŃ TECHNICZNYCH ELEKTRYCZNYCH	LW29	0	150	
30	LINIA NAWIEWNA DO POM SPRĘŻARKOWNI	LN30	2000	0	
31	LINIA WYCIĄGOWA Z POM SPRĘŻARKOWNI	LW30	0	2000	
32	WENTYLACJA TRAFO	WW1	0	3000	
33	WENTYLACJA TRAFO	WW2	0	3000	
34	WENTYLACJA ROZDZIELNI SN	WW3	0	200	
35	WENTYLACJA STREFY TECHNICZNEJ	WW4	0	820	
36	WENTYLACJA POMIESZCZENIA AGREGATÓW	WW5	0	340	
37	WENTYLATOR WYCIĄGOWY POM. TECHNICZNE 4.1.1	WW6	0	60	

Poniżej przedstawiono zestawienie wentylatorów dachowych i kanałowych dla linii wentylacyjnych niewłączonych do układów odzysku ciepła:

Linia wentylacyjna	Rodzaj wentylatora	Typ wentylatora	Parametry pracy
WW5	wentylator kanałowy	JETTEC 630/15200EC	V=12000m <sup>3</sup> /h dp=250Pa
W-T4.1.1	wentylator kanałowy	RM 100/300EC	V=100m <sup>3</sup> /h dp=50Pa
WW1	wentylator dachowy	ROOFTEC 280/3200EC	3000m <sup>3</sup> /h ; 100Pa
WW2	wentylator dachowy	ROOFTEC 280/3200EC	3000m <sup>3</sup> /h ; 100Pa
WW3	wentylator dachowy	VIVER 2-190/600EC	200m <sup>3</sup> /h ; 100Pa
WW4	wentylator dachowy	VIVER 2-220/950EC	880m <sup>3</sup> /h ; 100Pa
W-LN30	wentylator nawiewny	JETTEC 315/3500S	2000m <sup>3</sup> /h 200Pa
W-LW2	wentylator dachowy	VIVER 2-190/600EC VIVER 2-190/600EC VIVER 2-190/600EC	V=340m <sup>3</sup> /h dp=250Pa
W-LW3	wentylator dachowy	ROOFTEC 225/2400EC	V=250m <sup>3</sup> /h dp=250Pa
W-LW6	wentylator dachowy	VIVER 2-280/1900EC	V=1020m <sup>3</sup> /h dp=250Pa
W-LW11	wentylator dachowy	VIVER 2-190/600EC	V=450m <sup>3</sup> /h dp=250Pa

W-LW15	wentylator dachowy	VIVER 2-190/600EC	V=50m3/h dp=250Pa
W-LW16	wentylator dachowy	VITT 2-200EX TCV202EX	V=260m3/h dp=250Pa
W-LW17	wentylator dachowy	VIVER 2-190/600EC	V=200m3/h dp=250Pa
W-LW19	wentylator dachowy	VIVER 2-190/600EC	V=210m3/h dp=250Pa
W-LW21	wentylator dachowy	VIVER 2-190/600EC	V=250m3/h dp=250Pa
W-LW22	wentylator dachowy	VIVER 2-190/600EC	V=360m3/h dp=250Pa
W-LW23	wentylator dachowy	VIVER 2-190/600EC	V=220m3/h dp=250Pa
W-LW25	wentylator dachowy	VIVER 2-190/600EC	V=410m3/h dp=250Pa
W-LW26	wentylator dachowy	VIVER 2-220/950EC	V=500m3/h dp=250Pa
W-LW27	wentylator dachowy	VIVER 2-220/950EC	V=500m3/h dp=250Pa
W-LW28	wentylator dachowy	VIVER 2-190/600EC	V=200m3/h dp=250Pa
W-LW29	wentylator dachowy	VIVER 2-190/600EC	V=150m3/h dp=250Pa
W-LW30	wentylator dachowy	VIVER 4-400/4400EC	V=2000m3/h dp=250Pa

#### 4.2 Tabela bilansowa

Numer pomieszczenia	Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia	Ilość wymian/osób	Nawiew	Linia nawiewna	Wywiew	Linia wywiewna	Wyciąg	Linia wyciągowa
[-]	[-]	[m2]	[h-1]/-	[m3/h]	[-]	[m3/h]	[-]	[m3/h]	[-]
-1.1.1	Strefa brudna	70,01	5	910	N18	0	-	1020	LW6
-1.1.2	Myjnia/dezynfektor	4,91	wentylacja przepływowa	0	-	0	-	250	LW3
-1.1.3	WC personel	1,48	2	0	-	0	-	50	LW4
-1.1.3a	Przedśionek WC personel	2,08	wentylacja przepływowa	0	-	0	-	0	-
-1.1.4	Śluza osobowa	3,14	wentylacja przepływowa	0	-	0	-	0	-
-1.1.5	Szatnia	8,32	2	180	N18	0	-	80	LW9
-1.1.5a	Kabina	1,59	wentylacja przepływowa	0	-	0	-	50	LW4
-1.1.5b	Kabina	1,44	wentylacja przepływowa	0	-	0	-	50	LW4
-1.1.6	Pom. porządkowe	4,96	5	0	-	0	-	100	LW2
-1.1.7	Strefa czysta	97,97	7	2060	NW3	1690	NW3	0	-
-1.1.7a	Serwerownia CS	3,1	wentylacja przepływowa	-	-	-	-	50	LW28
-1.1.8	Pom. porządkowe	2,04	2	0	-	0	-	50	LW2
-1.1.9	Pakietowanie bielizny	12,64	3	180	NW3	200	NW3	0	-
-1.1.10	Śluza osobowa	8,41	wentylacja przepływowa	0	-	0	-	0	-
-1.1.12	Pom. porządkowe	4,12	2	0	-	0	-	50	LW2
-1.1.13	Strefa jałowa	65,49	7	1220	NW3	950	NW3	0	-
-1.1.14	Wydawanie/komplementacja	15,16	7	60	NW17	50	NW3	0	-
-1.1.15	Magazyn jałowy	41,25	7	1140	NW3	820	NW3	0	-
-1.1.16	Śluza materiałowa	5,94		0	-	0	-	0	-
-1.1.17	Pokój kierownika	10,5	2	80	NW17	80	NW17	0	-
-1.1.18	Komunikacja wewnętrzna	9,86	wentylacja przepływowa	0	-	50	NW17	0	-
-1.1.19	Magazyn centralnej sterylizatorni	11,65	2	80	N18	0	-	80	LW1

-1.1.20	Magazyn implantów	31,17	2	250	N18	0	-	0	-
-1.2.1	Poczekalnia	28,5	2	360	NW16	410	NW16	0	-
-1.2.2	Rejestracja	7,06	2	100	NW16	0	-	0	-
-1.2.3	Administracja	6,71	2	80	NW17	80	NW17	0	-
-1.2.4	Biuro	12,01	2	160	NW17	160	NW17	0	-
-1.2.5	Gabinet pobierania miar	24,51	2	150	NW16	50	NW16	0	-
-1.2.6	Przebieralnia	5,09	2	0	-	0	-	50	LW4
-1.2.7	Przebieralnia + natrysk	6,75	2	0	-	0	-	100	LW4
-1.2.8	Komunikacja ogólnodostępna	6,73	2	0	-	0	-	0	-
-1.2.9	Przymierzalnia protez	33,38	2	200	N18	200	NW16	0	-
-1.2.10	Przymierzalnia gorsetów	28,87	2	360	N18	310	NW16	0	-
-1.2.11	WC	4,84	2	0	-	0	-	50	LW4
-1.2.11a	przedsionek WC	3,92	2	0	-	0	-	0	-
-1.2.12	Komunikacja wewn.	43,68	2	340	N18	0	-	0	-
-1.2.13	Warsztat	8,07	2	60	NW16	0	-	60	LW8
-1.2.14	Pom. porządkowe	3,55	2	0	-	0	-	50	LW12
-1.2.15	Gipsownia wylewanie	16,63	5	150	NW16	0	-	170	LW7
-1.2.16	Gipsownia obróbka	33,7	5	470	NW16	0	-	530	LW7
-1.2.17	Pracownia tworzyw sztucznych	49	5	700	NW16	0	-	740	LW8
-1.2.18	Pracownia obuwnicza	12,79	3	100	NW16	0	-	120	LW8
-1.2.19	Pracownia 3D	20,71	3	180	NW16	0	-	180	LW8
-1.2.20	Maszynownia	24,46		220	NW16	0	-	220	LW8
-1.2.21	Pom. socjalne	5,64	2	50	N18	0	-	100	LW10
-1.2.22	Magazyn	36,39	2	290	N18	0	-	290	LW11
-1.2.23	Szatnia M	5,85	2	70	NW16	0	-	70	LW9
-1.2.23a	Przedsionek szatnia M	3,6	2	0	-	0	-	0	-
-1.2.23b	WC M personel	1,92	2	0	-	0	-	50	LW4
-1.2.23c	WC M personel	1,45	2	0	-	0	-	50	LW4
-1.2.23d	Natrysk M	2,7	2	0	-	0	-	50	LW4
-1.2.24	Szatnia D	5,41	2	70	NW16	0	-	70	LW9
-1.2.24a	Przedsionek szatnia D	5,08	2	0	-	0	-	0	-
-1.2.24b	WC D personel	2,23	2	0	-	0	-	50	LW4
-1.2.25	Natrysk D	2,42	2	0	-	0	-	50	LW4

-1.2.26	Pomieszczenie techniczne	9,29		0	-	0	-	50	LW21
-1.3.1	Komunikacja wewnętrzna	69,31	2	0	-	0	-	0	-
-1.3.2	Pok. pracy biurowej (wyroby medyczne)	14,44	2	160	NW17	160	NW17	0	-
-1.3.3	Pok. kierownika	10,62	2	160	NW17	160	NW17	0	-
-1.3.4	Pok. pracy biurowej (implanty+leki)	28,73	2	320	NW17	320	NW17	0	-
-1.3.5	Śluza brudna	4,32	3	0	-	50	NW17	0	-
-1.3.6	Śluza czysta	2,7	3	60	NW3	0	-	0	-
-1.3.7	Śluza czysta	2,7	3	50	NW3	0	-	0	-
-1.3.8	Zmywalnia	7,64	5	50	NW16	0	-	140	LW12
-1.3.9	Receptura leków biologicznych (izolator)	11,02	5	170	NW17	0	-	160	LW25
-1.3.10	Magazyn leków	3,39	2	60	NW3	0	-	50	LW13
-1.3.11	Pracownia receptury	17,49	5	270	NW17	0	-	250	LW25
-1.3.12	Magazyn leków	6,89	2	60	NW3	0	-	50	LW13
-1.3.13	Magazyn wyrobów medycznych	17,83	2	140	NW3	0	-	80	LW13
-1.3.14	Wydawka	24,01	2	150	NW3	0	-	0	-
-1.3.15	Magazyn opatrunków	44,95	2	350	NW3	0	-	320	LW13
-1.3.16	Magazyn płynów infuzyjnych	26,94	2	210	NW3	0	-	210	LW13
-1.3.17	Obłożenie chirurgiczne	17,49	2	140	NW3	0	-	100	LW13
-1.3.18	Magazyn sterylizatornia	17,49	2	140	NW3	0	-	100	LW13
-1.3.19	Magazyn prod. łatwopalnych	9,26	7	180	NW3	0	-	260	LW16
-1.3.20	Magazyn leków i ampułek	29,02	2	230	NW3	0	-	230	LW13
-1.3.21	Magazyn kasacji	1,85	2	0	-	0	-	50	LW15
-1.3.22	Pom. porządkowe	2,96	2	0	-	0	-	50	LW12
-1.3.23	Śluza rozładunkowa	17,29	2	220	N18	0	-	0	-
-1.4.1	Komunikacja wewnętrzna	36,1	2	0	-	0	-	0	-

-1.4.2	Serologia z bankiem krwi	63,67	5	960	NW17	0	-	890	LW24
-1.4.3	Pom. porządkowe	5,63	2	0	-	0	-	50	LW12
-1.4.4	Diagnostyka reumatologiczna	37,77	5	570	NW17	0	-	540	LW24
-1.4.5	Pom. administracji	12,46	2	80	NW17	80	NW17	0	-
-1.4.5a	Pom. kierownika	8,68	2	120	NW17	120	NW17	0	-
-1.4.6	Analityka ogólna	15,01	5	240	NW17	0	-	210	LW24
-1.4.7	Ścieki	2,79	3	0	-	0	-	60	LW4
-1.4.8	Diagnostyka hematologiczna i biochemiczna	57,34	5	850	NW17	0	-	780	LW24
-1.4.9	Magazyn	9,56	2	0	-	0	-	80	LW11
-1.4.10	Archiwum	6,7	2	0	-	50	NW16	0	-
-1.5.1	Komunikacja ogólna	139,81	2	0	-	0	-	0	-
-1.6.1	Komunikacja wewnętrzna	84,65	2	210	N18	0	-	0	-
-1.6.2	Magazyn odpadów szpitalnych	27,19	3	0	-	0	-	320	LW14
-1.6.3	Magazyn odpadów blok operacyjny	18,89	3	0	-	0	-	220	LW14
-1.6.4	Pom. socjalne	29,49	2	180	NW17	0	-	230	LW10
-1.6.5	WC D personel	8,34	2	0	-	0	-	150	LW4
-1.6.5a	Przedśionek WC D personel	5,26	2	0	-	0	-	0	-
-1.6.5b	Natrysk D	1,87	2	0	-	0	-	50	LW4
-1.6.6	WC M personel	7,22	2	0	-	0	-	150	LW4
-1.6.6a	Przedśionek WC M personel	4,36	2	0	-	0	-	0	-
-1.6.6b	Natrysk M	1,87	2	0	-	0	-	50	LW4
-1.6.7	Klatka schodowa	9,65	-	0	-	0	-	0	-
-1.6.8	Klatka schodowa	4,78	-	0	-	0	-	0	-
-1.6.9	Komunikacja wewnętrzna	111,98	wentylacja przepływowa	120	NW16	0	-	0	-
-1.7.1	Zbiornik zapasu wody bytowej	67	-	0	-	0	-	0	-
-1.7.2	Przyłącze wody + SUW	42,57	2	340	N18	0	-	340	LW5
-1.7.3	Pom. Sprężarek powietrza	48,09	2	320	N18	0	-	320	LW5

-1.7.4	Pom. agregatów próżni	36,31	2	300	N18	0	-	300	LW5
-1.7.5	Strefa techniczna - korzytarz	17,33	2	110	N18	0	-	110	LW5
-1.7.6	Pom. agregatów	50,74	2	0	-	0	-	340	WW5
-1.7.7	Rozdzielnia chłodu/odzysk ciepła	136,29	2	0	-	0	-	820	WW4
-1.7.8	Rozdzielnia SN	13,75	2	0	-	0	-	200	WW3
-1.7.9a	Komora trafo	6,51		0	-	0	-	3000	WW2
-1.7.9b	Komora trafo	6,34		0	-	0	-	3000	WW1
-1.7.10	Rozdzielnica RGnn	77,59	2	240	N18	240	NW16	0	-
-1.7.11	Komunikacja	8,8	2	100	N18	100	NW16	0	-
-1.7.12	Serwerownia	26,36	2	140	N18	140	NW16	0	-
0.1.1	Gabinet lekarski	20,47	2	140	NW1	140	NW1	0	-
0.1.2	Gabinet preluksacja	20,38	2	150	NW1	50	NW1	0	-
0.1.3	Kabina	2,27	wentylacja przepływowa	0	-	50	NW1	0	-
0.1.4	Kabina	2,27	wentylacja przepływowa	0	-	50	NW1	0	-
0.1.5	Pom. matki z dzieckiem	4,6	3	60	N18	0	-	60	LW4
0.1.6	Pom. matki z dzieckiem	4,62	3	60	N18	0	-	60	LW4
0.1.7	Gabinet lekarski	16,2	2	110	NW1	60	NW1	0	-
0.1.8	Gipsownia mniejsza	16,2	5	170	NW1	0	-	270	LW7
0.1.9	Gabinet lekarski	16,71	2	110	NW1	0	-	0	-
0.1.10	Gipsownia większa	24,14	5	290	NW1	0	-	400	LW7
0.1.11	Gabinet lekarski	16,61	2	110	NW1	60	NW1	0	-
0.1.12	Komunikacja/p oczekalnia	148,75	wentylacja przepływowa	880	N18	0	-	0	-
0.1.13	Magazyn podręczny	4,53	wentylacja przepływowa	0	-	0	-	50	LW17
0.1.14	Magazyn	1,73	wentylacja przepływowa	0	-	0	-	50	LW17
0.1.15	Gabinet fizjoterapeutyczny	24,62	2	180	NW1	150	NW1	0	-
0.1.16	WC M	15,44	wentylacja przepływowa	0	-	0	-	300	LW4

0.1.16a	Przedśionek WC M	7,82	wentylacja przepływowa	0	-	0	-	0	-
0.1.17	Toaleta NP	6,13	wentylacja przepływowa	0	-	0	-	100	LW4
0.1.18	Komunikacja/lo bby wejściowe	153,16	wentylacja przepływowa	1250	N18	0	-	0	-
0.1.19	Toaleta NP	5,17	wentylacja przepływowa	0	-	0	-	100	LW18
0.1.20	WC D	16,09	wentylacja przepływowa	0	-	0	-	300	LW18
0.1.20a	Przedśionek WC D	7,53	wentylacja przepływowa	0	-	0	-	0	-
0.1.21	Śluza fartuchowa	3,95	wentylacja przepływowa	0	-	0	-	0	-
0.1.22	Gabinet zabiegowy septyczny	17,99	3	150	NW1	180	NW1	0	-
0.1.23	Gabinet opatrunkowy	17,68	3	180	NW1	170	NW1	0	-
0.1.24	Gabinet zabiegowy	17,82	3	180	NW1	170	NW1	0	-
0.1.25	Gabinet lekarski	17,68	2	120	NW1	120	NW1	0	-
0.1.26	Gabinet lekarski	17,63	2	120	NW1	120	NW1	0	-
0.1.27	Komunikacja/p oczekalnia	100,02		560	N18	450	NW16	0	-
0.1.28	Gabinet lekarski	14,57	2	100	NW1	100	NW1	0	-
0.1.29	Gabinet lekarski	15,11	2	120	NW1	120	NW1	0	-
0.1.30	Gabinet kwalifikacyjny	14,18	2	100	NW1	100	NW1	0	-
0.1.31	Gabinet kwalifikacyjny	15,14	2	100	NW1	100	NW1	0	-
0.1.32	Gabinet kwalifikacyjny	15,07	2	100	NW1	100	NW1	0	-
0.1.33	Gabinet lekarski	15,14	2	120	NW1	120	NW1	0	-
0.1.34	Komunikacja/p oczekalnia	124,82	wentylacja przepływowa	400	NW16	200	NW16	0	-
0.1.35	Komunikacja	19,34	wentylacja przepływowa	0	-	0	-	0	-
0.2.1	Pom. ochrony	13,37	2	90	NW17	90	NW17	0	-
0.2.2	Call center	10,71	2	120	NW17	120	NW17	0	-
0.2.3	Informacja	10,52	2	60	NW16	0	-	0	-
0.2.4	Rejestracja	24,76	2	360	N18	0	-	0	-



0.2.5	Archiwum rejestracji	15,98	wentylacja przepływowa	0	-	130	NW16	0	-
0.2.6	Magazyn wózków	8,13	wentylacja przepływowa	0	-	0	-	50	LW17
0.2.7	WC M personel	9,68	wentylacja przepływowa	0	-	0	-	300	LW4
0.2.7a	Przedśionalek WC M personel	6,35	wentylacja przepływowa	0	-	0	-	0	-
0.2.8	Pom. socjalne	22,5	2	130	NW16	0	-	180	LW10
0.2.9	WC D personel	9,39	wentylacja przepływowa	0	-	0	-	300	LW4
0.2.9a	Przedśionalek WC D personel	5,94	wentylacja przepływowa	0	-	0	-	0	-
0.2.10	Szatnia dla pacjentów	30,88	wentylacja przepływowa	0	-	500	NW16	0	-
0.2.11	Pom. porządkowe	6,53	wentylacja przepływowa	0	-	0	-	50	LW12
0.3.1	Kabina	3,83	wentylacja przepływowa	0	-	50	NW16	0	-
0.3.2	Kabina	3,64	wentylacja przepływowa	0	-	50	NW16	0	-
0.3.3	RTG	35,42	5	620	NW1	620	NW1	0	-
0.3.4	Poczekalnia dla pacjentów na łóżkach	37,77	2	260	NW1	260	NW1	0	-
0.3.5	RTG	43,8	5	740	NW1	740	NW1	0	-
0.3.6	Sterownia	13,33	2	100	NW1	100	NW1	0	-
0.3.7	Pom. socjalne	7,48	wentylacja przepływowa	70	NW1	0	-	120	LW10
0.3.8	Przedśionalek WC personel	3,74	wentylacja przepływowa	0	-	0	-	0	-
0.3.9	WC personel	2,18	wentylacja przepływowa	0	-	0	-	50	LW18
0.3.10	Kabina	4,84	wentylacja przepływowa	0	-	50	NW16	0	-
0.3.11	Kabina	5,1	wentylacja przepływowa	0	-	50	NW16	0	-
0.3.12	Gabinet USG	16,27	3	170	NW1	170	NW1	0	-
0.3.13	Komunikacja RTG	9,88	2	100	N18	0	-	0	-
0.3.14	Pokój opisu badań	12,62	3	130	NW1	130	NW1	0	-
0.3.15	Pracownia EMG	14,14	3	150	NW1	150	NW1	0	-
0.3.16	Łazienka	3,94	wentylacja przepływowa	0	-	0	-	100	LW18

0.3.17	Pracownia EMG	23,02	3	240	NW1	140	NW1	0	-
0.3.18	Pracownia ENG	20,45	3	210	NW1	210	NW1	0	-
0.3.19	Pracownia EMG	14,38	3	150	NW1	150	NW1	0	-
0.3.20	Pracownia EMG	18,8	3	190	NW1	190	NW1	0	-
0.3.21	Gabinet kierownika i inspektora RTG	11,48	2	90	NW1	90	NW1	0	-
0.4.1	Pobieranie materiału	40,96	3	420	NW1	420	NW1	0	-
0.4.2	WC	1,93	wentylacja przepływowa	0	-	0	-	50	LW18
0.4.2a	Przedsionek WC	2,42	wentylacja przepływowa	0	-	0	-	0	-
0.4.3	Pom. przyjęcia materiału	15,31	3	160	NW1	110	NW1	0	-
0.4.4	Rejestracja	6,16	3	70	NW1	70	NW1	0	-
0.5.1	Sklep	36,56	2	260	N18	190	NW16	0	-
0.5.2	Zaplecze	9,78	wentylacja przepływowa	0	-	0	-	70	LW12
0.5.3	Pom. porządkowe	5,33	wentylacja przepływowa	0	-	0	-	0	-
0.5.4	Pomieszczenie techniczne	9,29	wentylacja przepływowa	0	-	0	-	50	LW21
0.6.1	Przedsionek	27,77	-	0	-	0	-	0	-
0.6.2	Komunikacja/łoby wejściowe	116,55	wentylacja przepływowa	0	-	0	-	0	-
0.6.3	Klatka schodowa	31,43	-	0	-	0	-	0	-
0.6.4	Klatka schodowa	28,39	-	0	-	0	-	0	-
0.6.5	Komunikacja łącznik	51,12		0	-	0	-	0	-
1.1.1	Śluza wyjazdowa	32,66	2	230	NW15	0	-	0	-
1.1.2	Dekontaminacja wózków	18,45	wentylacja przepływowa	0	-	0	-	210	LW19
1.1.3	Śluza wjazdowa	29,3	2	210	NW15	0	-	0	-
1.1.4	Sala znieczuleń	18,89	5	340	NW15	340	NW15	0	-
1.1.5	Śluza personelu brudna	6,76	wentylacja przepływowa	0	-	60	NW16	0	-
1.1.6	Śluza personelu czysta	6,76	2	50	NW15	0	-	0	-
1.1.7	Umywalnia	6,69	wentylacja przepływowa	0	-	0	-	0	-
1.1.8	Szatnia personelu męska	22,93	4	320	N18	0	-	220	LW9

1.1.9	WC M personel	5,91	wentylacja przepływowa	0	-	0	-	100	LW18
1.1.9a	Natrysk	2,01	wentylacja przepływowa	0	-	0	-	50	LW18
1.1.10	Magazyn	6,54	2	50	NW15	0	-	0	-
1.1.11	WC D personel	5,75	wentylacja przepływowa	0	-	0	-	100	LW18
1.1.11a	Natrysk	1,75	wentylacja przepływowa	0	-	0	-	50	LW18
1.1.12	Szatnia personelu damska	45,07	4	690	N18	0	-	590	LW9
1.1.13	Umywalnia	7,03	wentylacja przepływowa	0	-	0	-	0	-
1.1.14	Śluza personelu brudna	7,64	wentylacja przepływowa	0	-	60	NW16	0	-
1.1.15	Śluza personelu czysta	6,76	2	50	NW15	0	-	0	-
1.1.16	Śluza materiałowa	5,91	wentylacja przepływowa	0	-	60	NW15	0	-
1.1.17	Magazyn czystej bielizny	17,15	2	130	NW15	0	-	0	-
1.1.18	Magazyn implantów	67,45	2	480	NW2	0	-	480	LW1
1.1.19	Korytarz czysty	60,55	2	190	NW2	220	NW16	0	-
1.1.20	Korytarz czysty	115,57	2	600	NW15	640	NW15	0	-
1.1.20a	Korytarz czysty	52,81	2	300	NW15	140	NW15	0	-
1.1.21	Magazyn podręczny	5,91	3	70	NW15	70	NW15	0	-
1.1.23	Pom. przyg. lekarzy	5,92	10	210	NW14	210	NW14	0	-
1.1.24	Pom. przyg. pacjenta	8,95	10	320	NW14	320	NW14	0	-
1.1.24a	Pom. przyg. pacjenta	8,95	10	320	NW14	320	NW14	0	-
1.1.25	Sala operacyjna	48,34	12	1500	NW13	1500	NW13	0	-
1.1.25	Sala operacyjna	50,16	12	1500	NW12	1500	NW12	0	-
1.1.26	Pom. przyg. lekarzy	5,92	10	210	NW14	210	NW14	0	-
1.1.27	Magazyn podręczny	12,95	3	140	NW15	140	NW15	0	-
1.1.28	Sala operacyjna	50,16	12	1500	NW11	1500	NW11	0	-

1.1.29	Pom. przyg. lekarzy	5,92	10	210	NW14	210	NW14	0	-
1.1.30	Pom. przyg. pacjenta	8,95	10	320	NW14	320	NW14	0	-
1.1.30a	Pom. przyg. pacjenta	8,95	10	320	NW14	320	NW14	0	-
1.1.31	Sala operacyjna	50,16	12	1500	NW10	1500	NW10	0	-
1.1.32	Pom. przyg. lekarzy	5,92	10	210	NW14	210	NW14	0	-
1.1.33	Magazyn podręczny	12,47	3	140	NW15	140	NW15	0	-
1.1.34	Sala operacyjna	49,47	12	1500	NW9	1500	NW9	0	-
1.1.35	Pom. przyg. lekarzy	5,92	10	210	NW14	210	NW14	0	-
1.1.36	Pom. przyg. pacjenta	8,88	10	320	NW14	320	NW14	0	-
1.1.37	Pom. porządkowe	9,69		0	-	0	-	70	LW2
1.1.38	Śluza	7,83		0	-	90	NW16	0	-
1.1.39	Magazyn brudny	5,92		0	-	70	NW4	0	-
1.1.40	Korytarz brudny	104,5	3	1110	NW4	900	NW4	0	-
1.1.41	Magazyn brudny	9,85		0	-	140	NW4	0	-
1.1.42	Pom. przyg. pacjenta	8,62	10	320	NW14	320	NW14	0	-
1.1.43	Sala operacyjna	71,78	12	1500	NW8	1500	NW8	0	-
1.1.44	Pom. przyg. lekarzy	5,92	10	210	NW14	210	NW14	0	-
1.1.45	Magazyn podręczny	14,39	3	170	NW15	170	NW15	0	-
1.1.46	Sala operacyjna	65,44	12	1500	NW7	1500	NW7	0	-
1.1.47	Pom. przyg. lekarzy	5,92	10	210	NW14	210	NW14	0	-
1.1.48	Pom. przyg. pacjenta	8,85	10	320	NW14	320	NW14	0	-
1.1.49	Magazyn sprzętu i aparatury	50,52	2	370	NW2	0	-	370	LW1
1.1.50	Magazyn narzędzi (instrumentarium)	23,52	2	170	NW2	0	-	170	LW1

1.1.51	Magazyn	5,26	wentylacja przepływowa	0	-	0	-	50	LW17
1.1.52	Pom. porządkowe	9,37	wentylacja przepływowa	0	-	0	-	70	LW2
1.1.53	WC M	5,11	wentylacja przepływowa	0	-	0	-	150	LW4
1.1.53a	Przedśionalek WC M	4,95	wentylacja przepływowa	0	-	0	-	0	-
1.1.54	WC D	5,61	wentylacja przepływowa	0	-	0	-	100	LW4
1.1.54a	Przedśionalek WC D	5,26	wentylacja przepływowa	0	-	0	-	0	-
1.1.55	Pom. socjalne	36,98	2	300	NW2	0	-	300	LW10
1.1.56	Gabinet oddziałowej	9,54	2	70	NW17	70	NW17	0	-
1.1.58	Pom. biurowe dla mag. implantów	14,75	2	110	NW17	110	NW17	0	-
1.1.59	Pom. administracji i pracy cichej	16,27	2	160	NW17	160	NW17	0	-
1.2.1	Sala wybudzeń	131,31	10	3940,0	NW2	3460	NW2	0	-
1.2.2	Pom. socjalne	4,84	wentylacja przepływowa	50	NW2	0	-	130	LW10
1.3.1	Śluza	9,24	2	70	NW2	0	-	0	-
1.3.2	Punkt pielęgniariski	5,6	3	80	NW2	0	-	0	-
1.3.3	Przedśionalek WC personel	2,59	wentylacja przepływowa	0	-	0	-	0	-
1.3.3	WC personel	1,57	wentylacja przepływowa	0	-	0	-	50	LW18
1.3.4	Pom. ordynatora i odpraw	16,6	2	180	NW2	0	-	0	-
1.3.5	Pom. socjalne	11,17	2	120	NW2	0	-	250	LW20
1.3.6	Gabinet zabiegowy	16,74	5	250	NW2	230	NW2	0	-
1.3.7	Sala dzieci	45	10	1350,0	NW2	1270	NW2	0	-
1.3.8	Sala dorosłych	45,56	10	1370,0	NW2	1280	NW2	0	-
1.3.9	Śluza fartuchowa	5,76	wentylacja przepływowa	0	-	0	-	0	-
1.3.10	Izolotka	19,71	10	600	NW2	430	NW2	0	-

1.3.11	Pom. higieniczno-sanitarne	4,24	wentylacja przepływowa	0	-	0	-	100	LW18
1.3.12	Brudownik	6,26	wentylacja przepływowa	0	-	0	-	50	LW12
1.3.13	Magazyn	11,14	2	80	NW2	0	-	80	LW11
1.3.14	Komunikacja	50,97	wentylacja przepływowa	0	-	370	NW16	0	-
1.3.15	Zaplecze	6,25	wentylacja przepływowa	0	-	0	-	0	-
1.3.16	Pom. techniczne	9,29	wentylacja przepływowa	0	-	0	-	50	LW21
1.3.17	Przedśionek WC pacjentów	2,69	wentylacja przepływowa	0	-	0	-	0	-
1.3.18	WC pacjentów	1,73	wentylacja przepływowa	0	-	0	-	50	LW18
1.4.1	Klatka schodowa	31,77	-	0	-	0	-	0	-
1.4.2	Klatka schodowa	28,38	-	0	-	0	-	0	-
1.4.3	Komunikacja ogólna	133,23	wentylacja przepływowa	450	NW16	540	NW16	0	-
1.4.3a	Komunikacja ogólna	37,2	wentylacja przepływowa	0	-	230	NW16	0	-
2.1.1	Pokój łóżkowy	20,58	2	130	NW6	0	-	0	-
2.1.2	Łazienka pacjenta	4,09	wentylacja przepływowa	0	-	130	NW6	0	-
2.1.3	Pokój łóżkowy	20,79	2	130	NW6	0	-	0	-
2.1.4	Łazienka pacjenta	4,24	wentylacja przepływowa	0	-	130	NW6	0	-
2.1.5	Pokój łóżkowy dzieci młodszych	17,26	2	130	NW6	0	-	0	-
2.1.6	Łazienka pacjenta	4,21	wentylacja przepływowa	0	-	130	NW6	0	-
2.1.7	Pokój łóżkowy dzieci młodszych	17,03	2	130	NW6	0	-	0	-
2.1.8	Łazienka pacjenta	4,09	wentylacja przepływowa	0	-	130	NW6	0	-
2.1.9	Śluza	7,47	wentylacja przepływowa	0	-	60	NW6	0	-
2.1.10	Pokój łóżkowy	20,53	2	130	NW6	0	-	0	-
2.1.11	Łazienka pacjenta	4,1	wentylacja przepływowa	0	-	130	NW6	0	-
2.1.12	Pokój łóżkowy	20,51	2	130	NW6	0	-	0	-
2.1.13	Łazienka pacjenta	4,09	wentylacja przepływowa	0	-	130	NW6	0	-

2.1.14	Pom. socjalne personelu	10,48	2	80	NW5	0	-	80	LW10
2.1.15	Gabinet oddziałowej	8,99	2	70	NW17	70	NW17	0	-
2.1.16	Śluza	6,05	3	60	NW6	0	-	60	LW23
2.1.17	Izolotka	14,5	3	150	NW6	0	-	50	LW23
2.1.18	Łazienka pacjenta	6,11	wentylacja przepływowa	0	-	100	NW6	0	-
2.1.19	WC personel	1,29	wentylacja przepływowa	0	-	50	NW6	0	-
2.1.19a	Przedśionek WC personel	2,65	wentylacja przepływowa	0	-	0	-	0	-
2.1.19b	Natrysk personel	2,9	wentylacja przepływowa	0	-	50	NW6	0	-
2.1.20	Pom. mycia pacjentów / łazienka oddziałowa	8,98	wentylacja przepływowa	0	-	100	NW6	0	-
2.1.21	Przygotowanie i magazyn leków	11,36	2	80	NW5	0	-	80	LW1
2.1.22	Pokój badań	14,24	2	100	NW1	100	NW1	0	-
2.1.23	Gabinet zabiegowy	23,39	2	170	NW1	170	NW1	0	-
2.1.24	Pokój łóżkowy	20,58	2	130	NW6	0	-	0	-
2.1.25	Łazienka pacjenta	4,09	wentylacja przepływowa	0	-	130	NW6	0	-
2.1.26	Pokój łóżkowy	20,79	2	130	NW6	0	-	0	-
2.1.27	Łazienka pacjenta	4,24	wentylacja przepływowa	0	-	130	NW6	0	-
2.1.28	Pokój łóżkowy	20,79	2	130	NW6	0	-	0	-
2.1.29	Łazienka pacjenta	4,24	wentylacja przepływowa	0	-	130	NW6	0	-
2.1.30	Pokój łóżkowy	20,58	2	130	NW6	0	-	0	-
2.1.31	Łazienka pacjenta	4,09	wentylacja przepływowa	0	-	130	NW6	0	-
2.1.32	Pokój łóżkowy	20,57	2	130	NW6	0	-	0	-
2.1.33	Łazienka pacjenta	4,1	wentylacja przepływowa	0	-	130	NW6	0	-
2.1.34	Pokój łóżkowy	20,93	2	130	NW6	0	-	0	-
2.1.35	Łazienka pacjenta	4,1	wentylacja przepływowa	0	-	130	NW6	0	-
2.1.36	Pokój badań	22,07	2	160	NW1	160	NW1	0	-
2.1.37	Jadalnia dla rodziców	21,89	2	200	NW5	0	-	200	LW20

2.1.38	Sala zabaw dla dzieci	34,85	2	300	NW5	300	NW5	0	-
2.1.39	Sala rehabilitacyjna	37,96	5	570	NW5	570	NW5	0	-
2.1.40	Kuchnia oddziałowa	6,37	2	50	NW5	0	-	50	LW20
2.1.41	Szatnia dla rodziców	12,46	4	180	NW5	0	-	180	LW22
2.1.42	Śluza	7,11	wentylacja przepływowa	0	-	0	-	0	-
2.1.43	Łazienka dla rodziców	6,12	wentylacja przepływowa	0	-	100	NW6	0	-
2.1.44a	Przedśionek WC D personel	3,59	wentylacja przepływowa	0	-	0	-	0	-
2.1.44	WC D personel	5,02	wentylacja przepływowa	0	-	100	NW6	0	-
2.1.45a	Przedśionek WC M personel	3,1	wentylacja przepływowa	0	-	0	-	0	-
2.1.45	WC M personel	4,25	wentylacja przepływowa	0	-	100	NW6	0	-
2.1.46	Magazyn czysty	14,55	2	80	NW5	0	-	0	-
2.1.47	Brudownik	10,47	wentylacja przepływowa	0	-	0	-	80	LW12
2.1.48	Pom. porządkowe	4,02	wentylacja przepływowa	0	-	0	-	50	LW12
2.1.49	Pom. techniczne	9,29	wentylacja przepływowa	0	-	0	-	50	LW21
2.1.50	Biuro oddziałowe	15,12	2	160	NW17	160	NW17	0	-
2.1.51	Pokój lekarzy	15,04	2	160	NW17	160	NW17	0	-
2.1.52	Pom. socjalne lekarzy	10,59	2	80	NW5	0	-	80	LW20
2.1.53	Pokój lekarzy	15,61	2	160	NW17	160	NW17	0	-
2.1.54	Sala seminaryjna/od praw	25,44	2	560	NW5	560	NW5	0	-
2.1.55	Pokój z-cy kierownika kliniki	8,21	2	120	NW17	120	NW17	0	-
2.1.56	Sekretariat	11,25	2	120	NW17	120	NW17	0	-
2.1.57	Pokój kierownika kliniki	16,04	2	160	NW17	160	NW17	0	-



2.2.1	Klatka schodowa	28,85	-	0	-	0	-	0	-
2.2.2	Klatka schodowa	30,19	-	0	-	0	-	0	-
2.2.3	Komunikacja	71,72	wentylacja przepływowa	200	NW5	0	-	0	-
2.2.4	Przedśionek	29,43	2	200	NW5	200	NW5	0	-
2.2.5	Komunikacja	195,22	wentylacja przepływowa	200	NW5			0	-
2.2.6	Komunikacja	91,37	wentylacja przepływowa	200	NW5	0	-	0	-
3.1.1	Pokój łóżkowy	20,73	2	130	NW6	0	-	0	-
3.1.2	Łazienka pacjenta	4,09	wentylacja przepływowa	0	-	130	NW6	0	-
3.1.3	Pokój łóżkowy	20,94	2	130	NW6	0	-	0	-
3.1.4	Łazienka pacjenta	4,24	wentylacja przepływowa	0	-	130	NW6	0	-
3.1.5	Pokój łóżkowy dzieci młodszych	17,26	2	130	NW6	0	-	0	-
3.1.6	Łazienka pacjenta	4,21	wentylacja przepływowa	0	-	130	NW6	0	-
3.1.7	Pokój łóżkowy dzieci młodszych	17	2	130	NW6	0	-	0	-
3.1.8	Łazienka pacjenta	4,16	wentylacja przepływowa	0	-	130	NW6	0	-
3.1.9	Śluza	7,41	wentylacja przepływowa	0	-	60	NW6	0	-
3.1.10	Pokój łóżkowy	20,68	2	130	NW6	0	-	0	-
3.1.11	Łazienka pacjenta	4,1	wentylacja przepływowa	0	-	130	NW6	0	-
3.1.12	Pokój łóżkowy	20,66	2	130	NW6	0	-	0	-
3.1.13	Łazienka pacjenta	4,1	wentylacja przepływowa	0	-	130	NW6	0	-
3.1.14	Pom. socjalne personelu	10,48	2	80	NW5	0	-	80	LW10
3.1.15	Gabinet oddziałowej	8,99	2	70	NW17	70	NW17	0	-
3.1.16	Śluza	6,05	3	60	NW6	0	-	60	LW23
3.1.17	Izolotka	14,5	3	150	NW6	0	-	50	LW23
3.1.18	Łazienka pacjenta	6,11	wentylacja przepływowa	0	-	100	NW6	0	-
3.1.19	WC personel	1,29	wentylacja przepływowa	0	-	50	NW6	0	-

3.1.19a	Przedśionalek WC personel	2,65	wentylacja przepływowa	0	-	0	-	0	-
3.1.19b	Natrysk personel	2,9	wentylacja przepływowa	0	-	50	NW6	0	-
3.1.20	Pom. mycia pacjentów / łazienka oddziałowa	8,98	wentylacja przepływowa	0	-	100	NW6	0	-
3.1.21	Przygotowanie i magazyn leków	11,36	2	80	NW5	0	-	80	LW1
3.1.22	Pokój badań	14,24	2	100	NW1	100	NW1	0	-
3.1.23	Gabinet zabiegowy	23,39	2	170	NW1	170	NW1	0	-
3.1.24	Pokój łóżkowy	20,73	2	130	NW6	0	-	0	-
3.1.25	Łazienka pacjenta	4,09	wentylacja przepływowa	0	-	130	NW6	0	-
3.1.26	Pokój łóżkowy	20,94	2	130	NW6	0	-	0	-
3.1.27	Łazienka pacjenta	4,24	wentylacja przepływowa	0	-	130	NW6	0	-
3.1.28	Pokój łóżkowy	20,94	2	130	NW6	0	-	0	-
3.1.29	Łazienka pacjenta	4,24	wentylacja przepływowa	0	-	130	NW6	0	-
3.1.30	Pokój łóżkowy	20,73	2	130	NW6	0	-	0	-
3.1.31	Łazienka pacjenta	4,09	wentylacja przepływowa	0	-	130	NW6	0	-
3.1.32	Pokój łóżkowy	20,72	2	130	NW6	0	-	0	-
3.1.33	Łazienka pacjenta	4,1	wentylacja przepływowa	0	-	130	NW6	0	-
3.1.34	Pokój łóżkowy	21,08	2	130	NW6	0	-	0	-
3.1.35	Łazienka pacjenta	4,1	wentylacja przepływowa	0	-	130	NW6	0	-
3.1.36	Pokój badań	22,07	2	160	NW1	160	NW1	0	-
3.1.37	Jadalnia dla rodziców	21,89	2	200	NW5	0	-	200	LW20
3.1.38	Sala zabaw dla dzieci	34,85	2	300	NW5	300	NW5	0	-
3.1.39	Sala rehabilitacyjna	37,96	5	570	NW5	570	NW5	0	-
3.1.40	Kuchnia oddziałowa	6,37	2	50	NW5	0	-	50	LW20
3.1.41	Szatkia dla rodziców	12,46	4	180	NW5	0	-	180	LW22
3.1.42	Śluka	7,11	wentylacja przepływowa	0	-	0	-	0	-
3.1.43	Łazienka dla rodziców	6,12	wentylacja przepływowa	0	-	100	NW6	0	-

3.1.44	WC D personel	5,02	wentylacja przepływowa	0	-	0	-	0	-
3.1.44a	Przedsionek WC D personel	3,59	wentylacja przepływowa	0	-	100	NW6	0	-
3.1.45	WC M personel	4,25	wentylacja przepływowa	0	-	0	-	0	-
3.1.45a	Przedsionek WC M personel	3,1	wentylacja przepływowa	0	-	100	NW6	0	-
3.1.46	Magazyn czysty	14,55	2	80	NW5	0	-	0	-
3.1.47	Brudownik	10,47	wentylacja przepływowa	0	-	0	-	80	LW12
3.1.48	Pom. porządkowe	4,02	wentylacja przepływowa	0	-	0	-	50	LW12
3.1.49	Pom. techniczne	9,29	wentylacja przepływowa	0	-	0	-	50	LW21
3.1.50	Sekretarka medyczna	15,12	2	160	NW17	160	NW17	0	-
3.1.51	Pokój lekarzy	15,04	2	160	NW17	160	NW17	0	-
3.1.52	Pom. socjalne lekarzy	10,59	2	80	NW5	0	-	80	LW20
3.1.53	Pokój lekarzy	15,61	2	160	NW17	160	NW17	0	-
3.1.54	Sala seminaryjna/od praw	25,42	2	560	NW5	560	NW5	0	-
3.1.55	Pokój z-cy kierownika kliniki	8,19	2	120	NW17	120	NW17	0	-
3.1.56	Sekretariat	11,25	2	120	NW17	120	NW17	0	-
3.1.57	Pokój kierownika kliniki	16,03	2	160	NW17	160	NW17	0	-
3.2.1	Klatka schodowa	24,57	-	0	-	0	-	0	-
3.2.2	Klatka schodowa	25,92	-	0	-	0	-	0	-
3.2.3	Komunikacja	71,72	wentylacja przepływowa	200	NW5	0	-	0	-
3.2.4	Przedsionek	29,43	2	200	NW5	200	NW5	0	-
3.2.5	Komunikacja	195,21	wentylacja przepływowa	360	NW5	0	-	0	-
3.2.6	Komunikacja	91,37	wentylacja przepływowa	200	NW5	0	-	0	-

#### 4.3 Rozwiązania instalacji wentylacyjnych

Wszystkie centrale wentylacyjne nawiewno-wywiewne będą zlokalizowane w półotwartej maszynowni wentylacyjnej na dachu budynku. Centrale zostaną wyposażone w indywidualne czerpnie powietrza w formie ściętego pod kątem kanału czerpnego zabezpieczonego siatką, lub zbiorczo w formie czerpni ściennej. Ze względu na budowę przestrzeni technicznej w formie otwartej od góry obudowy wyrzutnie powietrza w obrębie obudowy zostały zaprojektowane jako pionowe. Część central została zebrana do zbiorczych wyrzutni ściennych w obudowie maszynowni. Wszystkie centrale wentylacyjne zostały wyposażone w zbiorcze lub

indywidualne tłumiki hałasu na kanałach czerpnych, wyrzutowych oraz indywidualnych na kanałach nawiewnych i wywiewnych. Powietrze z centrali tranzytowe będzie obsługiwane pionami wentylacyjnymi prowadzonymi w szachtach instalacyjnych. Rozprowadzenie instalacji na piętrach przewidziano w przestrzeni sufitu podwieszanego lub bezpośrednio pod stropem tam gdzie sufity podwieszane nie występują. Sterowanie centralami wentylacyjnymi realizowane będzie poprzez automatykę w dostawie z jednostkami wentylacyjnymi (prod. SWEGON lub równoważny) z uwzględnieniem komunikacji z BMS po protokole BACnet.

#### 4.3.1 Wentylacja gabinetów lekarskich

Do wentylacji gabinetów lekarskich zlokalizowanych głównie na poziomie 0 budynku (ale też na poziomie +2 i +3) przewidziano centralę wentylacyjną AHU-NW1 wyposażoną w:

- dwustopniową filtrację po stronie nawiewnej (filtry klasy M5 i F7)
- filtr powietrza klasy M5 po stronie wywiewnej
- wentylator nawiewny o wydajności  $V_n=7280\text{m}^3/\text{h}$
- wentylator wywiewny o wydajności  $V_w=6370\text{m}^3/\text{h}$
- glikolowy wymiennik odzysku ciepła o mocy 35,2kW
- nagrzewnicę powietrza zasilaną mieszaniną wody i glikolu etylenowego o stężeniu 35% mocy 23,3kW i parametrach czynnika 70/50oC
- chłodnicę powietrza zasilaną mieszaniną wody i glikolu etylenowego o stężeniu 35%, mocy 73,9kW i parametrach czynnika 10/16oC
- nawilżacz parowy o wydajności 41,1kg/h
- chłodnica i nagrzewnica centrali wentylacyjnej została z wymiarowana w taki sposób aby umożliwić osuszanie powietrza nawiewanego podawanego na belki chłodzące.

Na instalacji przewidziano regulatory stałego wydatku na nawiewie i wywiewie, mające na celu wyregulowanie między sobą poszczególnych pięter lub grup pomieszczeń. Regulatory każdorazowo zostaną wyposażone w tłumiki akustyczne niwelujące szumy regulatora. Do regulacji strumienia powietrza na elementach końcowych instalacji przewidziano przepustnice ręczne lub regulatory stałego wydatku dla odbiorników końcowych (zgodnie z zapisami w części rysunkowej). Powietrze wentylacyjne w pomieszczeniach nawiewane będzie przez belki chłodzące w wykonaniu higienicznym typu VPR (prod. Halton lub równoważny) oraz nawiewniki wirowe typu VDW (prod. Trox lub równoważny). Ilość belek oraz strumień powietrza przez nie przepływający został dobrany tak aby pokryć zyski ciepła w danym pomieszczeniu. Na wywiewie zostaną zainstalowane wywiewniki sufitowe typu DLQL (prod. Trox lub równoważny).

#### 4.3.2 Wentylacja sal pooperacyjnych

Do wentylacji obszaru sal wybudzeń i intensywnej opieki zlokalizowanych na poziomie +1 budynku przewidziano centralę wentylacyjną AHU-NW2 wyposażoną w:

- dwustopniową filtrację po stronie nawiewnej (filtry klasy F7 i F9)
- filtr powietrza klasy M5 po stronie wywiewnej
- wentylator nawiewny o wydajności  $V_n=9750\text{m}^3/\text{h}$
- wentylator wywiewny o wydajności  $V_w=6670\text{m}^3/\text{h}$
- glikolowy wymiennik odzysku ciepła o mocy 72,8kW
- nagrzewnicę powietrza zasilaną mieszaniną wody i glikolu etylenowego o stężeniu 35%, mocy 65,0kW i parametrach czynnika 70/50oC
- chłodnicę powietrza zasilaną mieszaniną wody i glikolu etylenowego o stężeniu 35%, mocy 47,6kW i parametrach czynnika 10/16oC
- nawilżacz parowy o wydajności 53,1kg/h

Na instalacji przewidziano regulator stałego wydatku na nawiewie i wywiewie, mający na celu wyregulowanie między sobą poszczególnych grup pomieszczeń. Regulatory każdorazowo zostaną wyposażone w tłumiki akustyczne niwelujące szumy regulatora. Do regulacji strumienia powietrza na elementach końcowych instalacji przewidziano przepustnice ręczne lub regulatory stałego wydatku dla odbiorników końcowych (zgodnie z zapisami w części rysunkowej). Powietrze wentylacyjne w pomieszczeniach, w których przebywają pacjenci łóżkowi nawiewane będzie przez nawiewniki wirowe wyposażone w filtr dokładny H11 typu TFC (prod. Trox lub równoważny). Na wywiewie zostaną zainstalowane wywiewniki sufitowe typu DLQL (prod. Trox lub równoważny). Pomieszczenia te będą chłodzone powietrzem wentylacyjnym. Aby zapobiec przechłodzeniu powietrza w salach, w których przebywają pacjenci po operacjach w każdym z takich pomieszczeń zaprojektowano nagrzewnicę kanałową utrzymującą w razie konieczności zadaną temperaturę w pomieszczeniu. Centrala wentylacyjna obsługuje również pomieszczenia magazynowe czyste oraz korytarz czysty w obszarze sal wybudzeń i intensywnej opieki.

#### 4.3.3 Wentylacja centralnej sterylizatorni i pomieszczeń czystych na poziomie -1

Do wentylacji obszaru centralnej sterylizatorni zlokalizowanej na poziomie -1 budynku przewidziano centralę wentylacyjną AHU-NW3 wyposażoną w:

- dwustopniową filtrację po stronie nawiewnej (filtry klasy F7 i F9)
- filtr powietrza klasy M5 po stronie wywiewnej
- wentylator nawiewny o wydajności  $V_n=6430\text{m}^3/\text{h}$
- wentylator wywiewny o wydajności  $V_w=3710\text{m}^3/\text{h}$
- glikolowy wymiennik odzysku ciepła o mocy 43,2kW
- nagrzewnicę powietrza zasilaną mieszaniną wody i glikolu etylenowego o stężeniu 35%, mocy 43,5kW i parametrach czynnika 70/50oC
- chłodnicę powietrza zasilaną mieszaniną wody i glikolu etylenowego o stężeniu 35%, mocy 36,6kW i parametrach czynnika 10/16oC

Wentylacja w obrębie centralnej sterylizatorni została zaplanowana tak aby przepływ powietrza odbywał się zawsze w kierunku od strefy jałowej, przez strefę czystą aż do strefy brudnej (zgodnie z wytycznymi technologa). Powietrze wywiewane ze strefy brudnej będzie realizowane przez osobną linię wyciągową LW6 zakończoną dedykowanym wentylatorem dachowym. Powietrza ze strefy brudnej sterylizatorni nie zaleca się łączyć z innymi liniami. Tym samym odzysk ciepła z tej linii staje się nieuzasadniony ekonomicznie. Na instalacji przewidziano regulator stałego wydatku na nawiewie i wywiewie, mający na celu wyregulowanie między sobą poszczególnych grup pomieszczeń. Regulatory każdorazowo zostaną wyposażone w tłumiki akustyczne niwelujące szumy regulatora. Do regulacji strumienia powietrza na elementach końcowych instalacji przewidziano przepustnice ręczne. Powietrze wentylacyjne w pomieszczeniach, sterylnych i czystych centralnej sterylizatorni nawiewane będzie przez nawiewniki wirowe wyposażone w filtr dokładny H11 typu TFC (prod. Trox lub równoważny). Na wywiewnie z pomieszczeń zostaną zainstalowane wywiewniki sufitowe typu DLQL (prod. Trox lub równoważny). Pomieszczenia te będą chłodzone powietrzem wentylacyjnym. Centrala NW3 będzie obsługiwać jeszcze magazyny czyste na poziomie -1. Nawiew i wywiew z magazynów odbywać się będzie za pomocą kratek wentylacyjnych typu TRS (prod. Trox lub równoważny).

#### 4.3.4 Wentylacja korytarz brudnego bloku operacyjnego

Do wentylacji korytarza brudnego bloku operacyjnego i przyległych do niego magazynów brudnych na poziomie +1 budynku przewidziano centralę wentylacyjną AHU-NW4 wyposażoną w:

- dwustopniową filtrację po stronie nawiewnej (filtry klasy M5 i F7)
- filtr powietrza klasy M5 po stronie wywiewnej
- wentylator nawiewny o wydajności  $V_n=1110\text{m}^3/\text{h}$
- wentylator wywiewny o wydajności  $V_w=1140\text{m}^3/\text{h}$
- glikolowy wymiennik odzysku ciepła o mocy 10,4kW
- nagrzewnicę powietrza zasilaną mieszaniną wody i glikolu etylenowego o stężeniu 35% mocy 4,6kW i parametrach czynnika 70/50oC
- chłodnicę powietrza zasilaną mieszaniną wody i glikolu etylenowego o stężeniu 35%, mocy 11,3kW i parametrach czynnika 10/16oC

- chłodnica i nagrzewnica centrali wentylacyjnej została z wymiarowana w taki sposób aby umożliwić osuszanie powietrza nawiewanego podawanego na belki chłodzące.

Do regulacji strumienia powietrza na elementach końcowych instalacji przewidziano przepustnice ręczne. Ze względu na konieczność utrzymania stałego podciśnienia w korytarzu brudnym względem przylegających sal operacyjnych oraz korytarza czystego na dwóch nawiewnikach przewidziano zainstalowanie przepustnic z siłownikiem regulacyjnym, który będzie sterował ilością powietrza nawiewanego do korytarza w funkcji utrzymania stałego podciśnienia 5Pa względem korytarza czystego. Powietrze wentylacyjne w pomieszczeniach nawiewane będzie przez belki chłodzące w wykonaniu higienicznym typu VPR (prod. Halton lub równoważny) oraz nawiewniki wirowe typu VDW (prod. Trox lub równoważny). Ilość belek oraz strumień powietrza przez nie przepływający został dobrany tak aby pokryć zyski ciepła w danym pomieszczeniu. Na wywiewnie zostaną zainstalowane wywiewniki sufitowe typu DLQL (prod. Trox lub równoważny).

#### 4.3.5 Wentylacja ogólna pomieszczeń na poziomie +2 i +3

Do wentylacji pomieszczeń ogólnych takich jak ciągi komunikacyjne, pomieszczenia socjalne, magazyny, sale zabaw itp. zlokalizowanych na poziomie +2 i +3 budynku przewidziano centralę wentylacyjną AHU-NW5 wyposażoną w:

- dwustopniową filtrację po stronie nawiewnej (filtry klasy M5 i F7)

- filtr powietrza klasy M5 po stronie wywiewnej
- wentylator nawiewny o wydajności  $V_n=5960\text{m}^3/\text{h}$
- wentylator wywiewny o wydajności  $V_w=3260\text{m}^3/\text{h}$
- rotorowy wymiennik ciepła wysokiej sprawności  $>80\%$
- nagrzewnicę powietrza zasilaną mieszaniną wody i glikolu etylenowego o stężeniu 35% mocy 23,3kW i parametrach czynnika 70/50oC
- chłodnicę powietrza zasilaną mieszaniną wody i glikolu etylenowego o stężeniu 35%, mocy 73,9kW i parametrach czynnika 10/16oC
- chłodnica i nagrzewnica centrali wentylacyjnej została z wymiarowana w taki sposób aby umożliwić osuszanie powietrza nawiewanego podawanego na belki chłodzące.

Na instalacji przewidziano regulatory stałego wydatku na nawiewie i wywiewie, mające na celu wyregulowanie między sobą poszczególnych pięter. Regulatory każdorazowo zostaną wyposażone w tłumiki akustyczne niwelujące szumy regulatora. Do regulacji strumienia powietrza na elementach końcowych instalacji przewidziano przepustnice ręczne lub regulatory stałego wydatku dla odbiorników końcowych (zgodnie z zapisami w części rysunkowej). Powietrze wentylacyjne w pomieszczeniach nawiewane będzie przez belki chłodzące w wykonaniu higienicznym typu VPR (prod. Halton lub równoważny), belki chłodzące typu Parasol (prod. Swegon lub równoważny) oraz nawiewniki wirowe typu VDW (prod. Trox lub równoważny). Ilość belek oraz strumień powietrza przez nie przepływający został dobrany tak aby pokryć zyski ciepła w danym pomieszczeniu. Na wywiewnie zostaną zainstalowane wywiewniki sufitowe typu DLQL (prod. Trox lub równoważny).

#### 4.3.6 Wentylacja pomieszczeń łózkowych na poziomie +2 i +3

Do wentylacji pomieszczeń łózkowych na poziomie +2 i +3 budynku przewidziano centralę wentylacyjną AHU-NW6 wyposażoną w:

- dwustopniową filtrację po stronie nawiewnej (filtry klasy M5 i F7)
- filtr powietrza klasy M5 po stronie wywiewnej
- wentylator nawiewny o wydajności  $V_n=3540\text{m}^3/\text{h}$
- wentylator wywiewny o wydajności  $V_w=4390\text{m}^3/\text{h}$
- glikolowy wymiennik odzysku ciepła o mocy 32,6kW
- nagrzewnicę powietrza zasilaną mieszaniną wody i glikolu etylenowego o stężeniu 35% mocy 9,6kW i parametrach czynnika 70/50oC
- chłodnicę powietrza zasilaną mieszaniną wody i glikolu etylenowego o stężeniu 35%, mocy 35,9kW i parametrach czynnika 10/16oC
- chłodnica i nagrzewnica centrali wentylacyjnej została z wymiarowana w taki sposób aby umożliwić osuszanie powietrza nawiewanego podawanego na belki chłodzące.

Na instalacji przewidziano regulatory stałego wydatku na nawiewie i wywiewie, mające na celu wyregulowanie między sobą poszczególnych pięter. Regulatory każdorazowo zostaną wyposażone w tłumiki akustyczne niwelujące szumy regulatora. Do regulacji strumienia powietrza na elementach końcowych instalacji przewidziano przepustnice ręczne. Powietrze wentylacyjne do pomieszczeń łózkowych nawiewane będzie przez belki chłodzące w wykonaniu higienicznym typu VPR (prod. Halton lub równoważny). Wywiew powietrza będzie zorganizowany z przylegających do pomieszczeń łózkowych toalet. Powietrze będzie transferowane między pomieszczeniami podcięciem w drzwiach do toalety. Na wywiewnie zostaną zainstalowane wywiewniki sufitowe typu DLQL (prod. Trox lub równoważny).

#### 4.3.7 Wentylacja sal operacyjnych

Do wentylacji sal operacyjnych na poziomie +1 budynku przewidziano siedem niezależnych central (osobna centrala na każdą salę operacyjną) AHU-NW7-13 wyposażoną w:

- dwustopniową filtrację po stronie nawiewnej (filtry klasy F7 i F9)
- filtr powietrza klasy M5 po stronie wywiewnej
- wentylator nawiewny o wydajności  $V_n=1500\text{m}^3/\text{h}$
- wentylator wywiewny o wydajności  $V_w=1500\text{m}^3/\text{h}$
- glikolowy wymiennik odzysku ciepła o mocy 13,4kW
- nagrzewnicę powietrza zasilaną mieszaniną wody i glikolu etylenowego o stężeniu 35% mocy 5,8kW i parametrach czynnika 70/50oC
- chłodnicę powietrza zasilaną mieszaniną wody i glikolu etylenowego o stężeniu 35%, mocy 15,2kW i parametrach czynnika 10/16oC

- nawilżacz parowy o wydajności 8,6 kg/h

Każda z central nawiewno-wywiewnych będzie dostarczać powietrze świeże o stałych parametrach temperaturowych przez cały rok do współpracującej z nią centrali recyrkulacyjnej odpowiedzialnej za kontrolę parametrów temperaturowych i wilgotnościowych w sali operacyjnej. Na każdą salę operacyjną przypadać będzie jedna centrala powietrza świeżego i jedna centrala recyrkulacyjna. Łączny strumień powietrza 5000m<sup>3</sup>/h (1500m<sup>3</sup>/h powietrza świeżego oraz 3500m<sup>3</sup>/h powietrza recyrkulowanego) będzie trafiał na nawiewnik obwodowy typu VSN/A 3000x3000 (prod. Halton lub równoważny). Nawiewnik zostanie wyposażony w filtr dokładny H14. Ilość powietrza wentylacyjnego dla Sali operacyjnej została wyliczona wg roboczej wersji Normy CEN/TV 156 WG 18 w celu utrzymania ISO 5 oraz <10CFU/m<sup>3</sup>. Do wyznaczenia strumienia powietrza przewidziano 7 osób na sali operacyjnej. Automatyka centrali recyrkulacyjnej będzie odpowiadać za utrzymanie stałej temperatury i wilgotności powietrza a także będzie utrzymywać stałe nadciśnienie 15Pa względem korytarza czystego. Sterowanie nadciśnieniem odbywać się będzie poprzez regulację wywiewy z pomieszczenia na wentylatorze centrali nawiewno-wywiewnej. Wyciąg powietrza z Sali operacyjnej realizowany będzie przez 4 kolumny wywiewne zlokalizowane w narożnikach pomieszczenia. Każda z kolumn wyciągać będzie 80% powietrza przy posadzce i 20% przy suficie pomieszczenia. 3 Kolumny zostaną połączone z centralą recyrkulacyjną, a jedna kolumna z centralą nawiewno-wywiewną. Centrale recyrkulacyjne AHU-CR1-7 zostaną wyposażone w:

- filtr powietrza klasy F9
- wentylator nawiewny o wydajności Vn=5000m<sup>3</sup>/h
- nagrzewnicę powietrza wodną zasilaną wodą o mocy 10kW i parametrach 70/50oC
- chłodnicę powietrza wodną o mocy 5,0kW i parametrach 12/18oC

#### 4.3.8 Wentylacja pomieszczeń przygotowania lekarzy i pacjentów

Do wentylacji pomieszczeń przygotowania pacjenta oraz lekarzy przylegających bezpośrednio do sal operacyjnych na poziomie +1 przewidziano centralę wentylacyjną AHU-NW14 wyposażoną w:

- dwustopniową filtrację po stronie nawiewnej (filtry klasy F7 i F9)
- filtr powietrza klasy M5 po stronie wywiewnej
- wentylator nawiewny o wydajności Vn=3710m<sup>3</sup>/h
- wentylator wywiewny o wydajności Vw=3710m<sup>3</sup>/h
- glikolowy wymiennik odzysku ciepła o mocy 32,1kW
- nagrzewnicę powietrza zasilaną mieszaniną wody i glikolu etylenowego o stężeniu 35%, mocy 20,3kW i parametrach czynnika 70/50oC
- chłodnicę powietrza zasilaną mieszaniną wody i glikolu etylenowego o stężeniu 35%, mocy 27,6kW i parametrach czynnika 10/16oC

Centrala obsługuje pomieszczenia czyste bloku operacyjnego przylegające bezpośrednio do Sali operacyjnej, w których należy utrzymać nadciśnienie 5Pa względem korytarza czystego i podciśnienie 10Pa względem Sali operacyjnej. Do regulacji strumienia powietrza na kanałach nawiewnych przewidziano przepustnice ręczne. Na kanałach wywiewnych z pomieszczeń przewidziano przepustnice z siłownikami regulującymi, które będą sterować ilością powietrza wywiewanego z pomieszczeń w funkcji utrzymania stałego nadciśnienia w pomieszczeniach. Powietrze wentylacyjne do pomieszczeń nawiewane będzie przez nawiewniki wirowe wyposażone w filtr dokładny H11 typu TFC (prod. Trox lub równoważny). Na wywiewnie zostaną zainstalowane wywiewniki sufitowe typu DLQL (prod. Trox lub równoważny).

#### 4.3.9 Wentylacja pomieszczeń czystych i magazynów czystych bloku operacyjnego

Do wentylacji pomieszczeń przygotowania pacjenta oraz lekarzy przylegających bezpośrednio do sal operacyjnych na poziomie +1 przewidziano centralę wentylacyjną AHU-NW15 wyposażoną w:

- dwustopniową filtrację po stronie nawiewnej (filtry klasy F7 i F9)
- filtr powietrza klasy M5 po stronie wywiewnej
- wentylator nawiewny o wydajności Vn=2480m<sup>3</sup>/h
- wentylator wywiewny o wydajności Vw=1700m<sup>3</sup>/h
- glikolowy wymiennik odzysku ciepła o mocy 10,4kW
- nagrzewnicę powietrza zasilaną mieszaniną wody i glikolu etylenowego o stężeniu 35%, mocy 15,6kW i parametrach czynnika 70/50oC
- chłodnicę powietrza zasilaną mieszaniną wody i glikolu etylenowego o stężeniu 35%, mocy 18,5kW i parametrach czynnika 10/16oC

Centrala obsługuje pomieszczenia czyste bloku operacyjnego w tym przylegające bezpośrednio do Sali operacyjnej magazyny czyste, w których należy utrzymać nadciśnienie 5Pa względem korytarza czystego i podciśnienie 10Pa względem Sali operacyjnej. Do regulacji strumienia powietrza na kanałach nawiewnych przewidziano przepustnice ręczne. Na kanałach wywiewnych z pomieszczeń przylegających do Sali operacyjnej przewidziano przepustnice z siłownikami regulującymi, które będą sterować ilością powietrza wywiewanego z pomieszczeń w funkcji utrzymania stałego nadciśnienia w pomieszczeniach. W pozostałych pomieszczeniach przewidziano przepustnice ręczne. Powietrze wentylacyjne do pomieszczeń nawiewane będzie przez nawiewniki wirowe wyposażone w filtr dokładny H11 typu TFC (prod. Trox lub równoważny). Na wywiewie zostaną zainstalowane wywiewniki sufitowe typu DLQL (prod. Trox lub równoważny).

#### 4.3.10 Wentylacja ogólna pomieszczeń ogólnych na poziomie -1, 0 i +1 chłodzonych belkami

Do wentylacji pomieszczeń ogólnych, w których znajdują się belki chłodzące takich jak ciągi komunikacyjne, poczekalnie, rejestracja oraz pomieszczeń zaopatrzenia ortopedycznego, w których przewidziano chłodzenie belkami przewidziano centralę wentylacyjną AHU-NW16 wyposażoną w:

- dwustopniową filtrację po stronie nawiewnej (filtry klasy M5 i F7)
- filtr powietrza klasy M5 po stronie wywiewnej
- wentylator nawiewny o wydajności  $V_n=4040\text{m}^3/\text{h}$
- wentylator wywiewny o wydajności  $V_w=4790\text{m}^3/\text{h}$
- rotorowy wymiennik ciepła wysokiej sprawności  $>80\%$
- nagrzewnicę powietrza zasilaną mieszaniną wody i glikolu etylenowego o stężeniu 35% mocy 12,8kW i parametrach czynnika 70/50oC
- chłodnicę powietrza zasilaną mieszaniną wody i glikolu etylenowego o stężeniu 35%, mocy 34,2kW i parametrach czynnika 10/16oC
- chłodnica i nagrzewnica centrali wentylacyjnej została z wymiarowana w taki sposób aby umożliwić osuszanie powietrza nawiewanego podawanego na belki chłodzące.

Na instalacji przewidziano regulatory stałego wydatku na nawiewie i wywiewie, mające na celu wyregulowanie między sobą poszczególnych pięter oraz grup pomieszczeń. Regulatory każdorazowo zostaną wyposażone w tłumiki akustyczne niwelujące szумы regulatora. Do regulacji strumienia powietrza na elementach końcowych instalacji przewidziano przepustnice ręczne lub regulatory stałego wydatku dla odbiorników końcowych (zgodnie z zapisami w części rysunkowej). Powietrze wentylacyjne w pomieszczeniach nawiewane będzie przez belki chłodzące w wykonaniu higienicznym typu VPR (prod. Halton lub równoważny), belki chłodzące typu Parasol (prod. Swegon lub równoważny) oraz nawiewniki wirowe typu VDW (prod. Trox lub równoważny). Ilość belek oraz strumień powietrza przez nie przepływający został dobrany tak aby pokryć zyski ciepła w danym pomieszczeniu. Na wywiewie zostaną zainstalowane wywiewniki sufitowe typu DLQL (prod. Trox lub równoważny).

#### 4.3.11 Wentylacja pomieszczeń biurowych

Ze względu na konieczność nawilżania powietrza w pomieszczeniach biurowych przewidziano osobną centralę wentylacyjną AHU-NW17 wyposażoną w:

- dwustopniową filtrację po stronie nawiewnej (filtry klasy M5 i F7)
- filtr powietrza klasy M5 po stronie wywiewnej
- wentylator nawiewny o wydajności  $V_n=6710\text{m}^3/\text{h}$
- wentylator wywiewny o wydajności  $V_w=3710\text{m}^3/\text{h}$
- rotorowy wymiennik ciepła wysokiej sprawności  $>80\%$
- nagrzewnicę powietrza zasilaną mieszaniną wody i glikolu etylenowego o stężeniu 35% mocy 45,1kW i parametrach czynnika 70/50oC
- chłodnicę powietrza zasilaną mieszaniną wody i glikolu etylenowego o stężeniu 35%, mocy 53,5kW i parametrach czynnika 10/16oC
- nawilżacz parowy o wydajności 30,1kg/h
- chłodnica i nagrzewnica centrali wentylacyjnej została z wymiarowana w taki sposób aby umożliwić osuszanie powietrza nawiewanego podawanego na belki chłodzące.

Na instalacji przewidziano regulatory stałego wydatku na nawiewie i wywiewie, mające na celu wyregulowanie między sobą poszczególnych pięter lub grup pomieszczeń. Regulatory każdorazowo zostaną wyposażone w tłumiki akustyczne niwelujące szумы regulatora. Do regulacji strumienia powietrza na elementach końcowych instalacji przewidziano przepustnice ręczne lub regulatory stałego wydatku dla odbiorników końcowych (zgodnie z zapisami w części rysunkowej). Powietrze wentylacyjne w pomieszczeniach nawiewane będzie przez



belki chłodzące w wykonaniu higienicznym typu VPR (prod. Halton lub równoważny) oraz nawiewniki wirowe typu VDW (prod. Trox lub równoważny). Ilość belek oraz strumień powietrza przez nie przepływający został dobrany tak aby pokryć zyski ciepła w danym pomieszczeniu. Na wywiewnie zostaną zainstalowane wywiewniki sufitowe typu DLQL (prod. Trox lub równoważny).

#### 4.3.12 Wentylacja ogólna pomieszczeń ogólnych na poziomie -1, 0 i +1 niewymagających chłodzenia

Do wentylacji pomieszczeń ogólnych które nie wymagają chłodzenia takich jak szatnie, pomieszczenia techniczne zaprojektowano centralę nawiewną AHU-N18 połączoną glikolowym wymiennikiem odzysku ciepła z centralą wyciągową AHU-WO1 i wyposażoną w:

- dwustopniową filtrację po stronie nawiewnej (filtry klasy M5 i F7)
- wentylator nawiewny o wydajności  $V_n=8900\text{m}^3/\text{h}$
- rotorowy wymiennik ciepła wysokiej sprawności  $>80\%$
- nagrzewnicę powietrza zasilaną mieszaniną wody i glikolu etylenowego o stężeniu 35% mocy 46,3kW i parametrach czynnika 70/50oC
- chłodnicę powietrza zasilaną mieszaniną wody i glikolu etylenowego o stężeniu 35%, mocy 29,0kW i parametrach czynnika 10/16oC

Na instalacji przewidziano regulatory stałego wydatku na nawiewie mające na celu wyregulowanie między sobą poszczególnych pięter oraz grup pomieszczeń. Regulatory każdorazowo zostaną wyposażone w tłumiki akustyczne niwelujące szumy regulatora. Do regulacji strumienia powietrza na elementach końcowych instalacji przewidziano przepustnice ręczne. Przez nawiewniki wirowe typu VDW (prod. Trox lub równoważny), lub kratki nawiewne typu TRS (prod. Trox lub równoważny).

#### 4.3.13 Wytyczne AKPiA

Centrale powierzchni biurowych mają realizować następujące funkcje:

##### **Działanie**

- praca centrali powinna być sterowana z pomocą harmonogramu czasowego lub manualnie

##### **Sekwencja startu**

- Załączenie wentylatora wyciągowego
- Obrotowy wymiennik ciepła załącza się z maksymalną prędkością (tylko gdy jest to wymagane) – dotyczy central z obrotowym wymiennikiem ciepła
- Po 1 minucie załącza się wentylator nawiewny

Po sekwencji startu centrala powinna przejść w tryb utrzymania zadanych parametrów powietrza.

Praca wentylatora nawiewnego powinna być sprzężona z pracą wentylatora wywiewnego oraz wentylatorów linii wywiewnych współpracujących.

##### **Przepustnice**

Przepustnica na kanale wyrzutowym powietrza z centrali powinna otworzyć się w momencie startu wentylatora wyciągowego.

Przepustnica na kanale czerpnym powinna otworzyć się w momencie startu wentylatora nawiewnego.

Przepustnice na kanałach czerpnym i wyrzutowym powinny zamknąć się (za pomocą sprężyny powrotnej) w przypadku zatrzymania się wentylatorów centrali lub w przypadku braku zasilania.

##### **Ochrona przeciwpożarowa**

W razie alarmu pożarowego centrala powinna zostać natychmiastowo zatrzymana.

##### **Utrzymanie temperatury i wilgotności wewnętrznej**

Zadana temperatura i wilgotność powietrza (w centralach realizujących funkcję osuszania i nawilżania powietrza) w kanale nawiewnym powinna być utrzymywana w sposób ciągły poprzez regulację pracy chłodnicy, wymiennika odzysku ciepła, nagrzewnicy, nawilżacza w kolejności.

Temperatura powietrza nawiewanego powinna być utrzymywana pomiędzy minimalną i maksymalną zadaną wartością. Nastawa minimalna temperatury w trybie chłodzenia to  $t_z=18\text{oC}$  maksymalna  $24\text{oC}$ . W trybie grania  $t_z=20\text{-}24\text{oC}$ . Sterowanie w funkcji temperatury powietrza wywiewanego.

Kolejność załączania poszczególnych elementów centrali powinna dążyć do uzyskania maksymalnej możliwej oszczędności energii. Wentylatory w trybie dziennym powinny pracować ze 100% wydajnością. Wentylatory w trybie nocnym powinny pracować w zakresie 50-100% wydajności.

##### **Regulacja ciśnienia**

Czujniki ciśnienia regulują pracę wentylatorów aby utrzymać nastawę ciśnienia w kanałach nawiewnych i wywiewnych.

##### **Informacja o stopniu zabrudzenia filtrów**

Czujniki ciśnienia przed i za filtrem pokazują stan zabrudzenia. Po przekroczeniu dopuszczalnej straty ciśnienia na filtrze generowany jest alarm.

#### **Komunikacja i sterowanie przez BMS**

Komunikacja z BMS po protokole BACnet. Na centrali lokalny panel sterujący z blokadą z BMS. Opcja sterowania z BMS oraz monitorowanie stanów.

#### **Alarmy**

Alarm powinien zostać uruchomiony w następujących przypadkach:

- Nieprawidłowej wartości temperatury powietrza w pomieszczeniu (pomiar w kanale wywiewnym)
- Przekroczenie minimalnej temperatury powietrza nawiewanego
- Przekroczenie maksymalnej temperatury powietrza nawiewanego
- Przekroczenie minimalnej wilgotności powietrza wywiewanego
- Przekroczenie maksymalnej wilgotności powietrza wywiewanego
- Nieprawidłowej wartości ciśnienia powietrza nawiewanego
- Nieprawidłowej wartości ciśnienia powietrza wywiewanego
- Niskiej sprawności wymiennika odzysku ciepła
- Awaria wentylatora nawiewnego
- Awaria wentylatora wywiewnego
- Awaria pompy odzysku ciepła
- Alarm oszronienia wymiennika odzysku ciepła
- Alarm zabrudzenia filtrów

#### **4.3.14 Wentylacja pomieszczenia sprężarek**

W pomieszczeniu sprężarek, oprócz stałej wentylacji bytowej pomieszczenia, przewidziano układ chłodzenia pomieszczenia powietrzem zewnętrznym. Układ składa się z dwóch wentylatorów (nawiewnego i wywiewnego) o wydajności 2000m<sup>3</sup>/h każdy. W związku z lokalizacją sprężarkowni na poziomie -1 w rejonie głównego wejścia do budynku kanał czerpny powietrza do chłodzenia sprężarek został wyprowadzony na dach i zakończony czerpnią elewacyjną w obudowie żelbetowej od strony północnej. Układ dwóch wentylatorów (nawiewnego do pomieszczenia, kanałowego i dachowego wyrzutowego) będzie działał synchronicznie ze zmienną prędkością obrotową w funkcji utrzymania w pomieszczeniu temperatury poniżej 30°C. W przypadku spadku temperatury w pomieszczeniu poniżej 25°C układ wentylatorów przestaje pracować.

#### **4.3.15 Wentylacja komór trafostacji**

Do chłodzenia dwóch komór trafostacji przewidziano dwa niezależne wentylatory dachowe typu Rooftec280/3200EC (prod. Harmann lub równoważny) zlokalizowane bezpośrednio na dachu komór o projektowanej wydajności 3000m<sup>3</sup>/h. Powietrze do komór zaciągane będzie przez kratki samopęczniejące w drzwiach do pomieszczenia (drzwi zgodnie z PT architektury). Wentylatory będą pracować ze zmienną wydajnością w funkcji utrzymania temperatury w pomieszczeniach poniżej 45°C.

#### **4.3.16 Wentylacja pomieszczenia agregatów prądotwórczych**

Do chłodzenia dwóch agregatów prądotwórczych przewidziano wentylator kanałowy typu JETTEC 630/15200EC (prod. Harmann lub równoważny) o projektowanej wydajności 12000m<sup>3</sup>/h. Wentylator zostanie zamontowany pod stropem pomieszczenia na kanale wyciągowym z pomieszczenia. Po stronie ssawnej wentylatora zostaną zamontowane kratki wyciągowe pod stropem pomieszczenia. Na ścianie pomieszczenia od strony wschodniej został przewidziany otwór kompensacyjny z akustyczną kratą elewacyjną, przez który napływać będzie powietrze zewnętrzne do chłodzenia agregatów. Kanał kompensacyjny zostanie wyposażony w tłumik akustyczny oraz przepustnicę odcinającą z siłownikiem. Po stronie tłocznej wentylatora również znajdować się tłumik akustyczny i przepustnica odcinająca z siłownikiem. Wywiew powietrza z pomieszczenia zakończony zostanie wyrzutnią dachową. Wentylator będzie działał ze zmienną prędkością obrotową w funkcji utrzymania temperatury w pomieszczeniu poniżej 45°C. Praca wentylatora powinna być zsynchronizowana z przepustnicami odcinającymi. Sygnał do pracy wentylatora powinien zostać poprzedzony zwłoką czasową, w trakcie której siłowniki otworzą przepustnice. Sygnał do zatrzymania pracy wentylatora powinien również zamykać przepustnice.

#### **4.3.17 Wentylacja pomieszczeń wyposażonych w dygestorium**

W projekcie znajdują się dwa pomieszczenia, w których znajdować się będą Dygestoria. Każde z dygestoriów posiadać będzie indywidualny wentylator dachowy wyciągowy z silnikiem EC o maksymalnej wydajności 500m<sup>3</sup>/h. W pomieszczeniu -1.3.9 zaprojektowano regulatory zmiennego wydatku VAV na nawiewie i

wywiewie z pomieszczenia. Regulatory mają za zadanie bilansowanie nawiewu i wywiewu w pomieszczeniu w zależności od stopnia otwarcia (lub zamknięcia dygestorium). Zaprojektowano system Labcontrol (prod. Trox lub równoważny) do koordynacji pracy dygestorium o wydatku 0-500m<sup>3</sup>/h z regulatorem VAV na nawiewie o wydatku 200-560 m<sup>3</sup>/h (wartość dla Digestorium zamkniętego/wartość dla digestorium w pełni otwartego) oraz regulator VAV na wywiewie 160/60m<sup>3</sup>/h. W pomieszczeniu -1.2.17 z drugim dygestorium zaprojektowano system Labcontrol (prod. Trox lub równoważny) do koordynacji pracy dygestorium o wydatku 0-500m<sup>3</sup>/h z regulatorem VAV na wywiewie o wydatku 740-240 m<sup>3</sup>/h (wartość dla Digestorium zamkniętego/wartość dla digestorium w pełni otwartego). Nawiew do pomieszczenia będzie stały i wyposażony w regulator stałego wydatku (700m<sup>3</sup>/h) .

#### 4.4 Wentylacja wężła ciepła

W projektowanym pomieszczeniu wężła ciepła została przewidziana wentylacja mechaniczna wyciągowa z czerpnią ścienną zlokalizowaną nad pomieszczeniem wężła. Spód czerpni powinien znajdować się min. 2m nad powierzchnią terenu. Wentylacja została zwymiarowana na 4w/h. Zaprojektowano wentylator wyciągowy o wydajności 400m<sup>3</sup>/h zlokalizowany na dachu pomieszczeń technicznych na poziomie 0.

#### 4.5 Wytyczne wykonania instalacji wentylacyjnych

Dla montażu elementów instalacji wentylacyjnych należy stosować następujące zasady:

kanały prostokątne wykonywać z blachy stalowej, ocynkowanej, łączone na kołnierze z kształtowników zimnogiętych. Grubość blachy dostosowana do przekroju kanału z zachowaniem min. grubości  $g = 0,6\text{mm}$ . Połączenia kanałów uszczelniać należy przy pomocy uszczerek z gumy porowatej i masy silikonowej.

Kanały wentylacyjne okrągłe wykonywać z rur i kształtek SPIRO z fabrycznie zamontowaną uszczelką, z blachy stalowej ocynkowanej, łączonych za pośrednictwem muf lub nypli. Połączenia z przewodami elastycznymi przy pomocy obejm zaciskowych, skręcanych.

Podejścia do nawiewników i skrzynek rozprężnych wykonywać należy z kanałów elastycznych typu flex, z blachy aluminiowej. W zależności od rodzaju instalacji stosować należy podejścia zwykłe lub izolowane.

Podwieszenia kanałów wykonywać należy w wykorzystaniem prętów gwintowanych z podkładkami gumowymi lub na taśmach stalowych (wieszaki z przekładkami z gumy). Mocowania kanałów do konstrukcji wsporczych zabezpieczać należy przekładkami z gumy.

Wszelkie elementy instalacji należy wykonać w taki sposób, aby uniemożliwić przenoszenie drgań na konstrukcję budynku.

Do podwieszeń kanałów i urządzeń wentylacyjnych stosować elementy systemowe.

Na kanałach wentylacyjnych należy instalować tłumiki akustyczne.

Kanały wyposażać w otwory rewizyjne umożliwiające ich czyszczenie. Należy zamontować rewizję w odległości co 10m oraz przed i za przepustnicami, regulatorami przepływu, tłumikami, klapami ppoż. Należy zapewnić dostęp do wszystkich urządzeń oraz rewizji zamontowanych na instalacji.

Wszelkie otwarte zakończenia przewodów wentylacyjnych (na przykład za kratami bądź żaluzjami będącymi elementami architektonicznymi) należy zabezpieczyć siatką z drutu stalowego, ocynkowanego o wymiarach oczek max. 5x5mm.

Wszystkie przejścia kanałów wentylacyjnych przez przegrody o odporności ogniowej należy wyposażać w klapy p.poż.

Podkonstrukcje oraz pomosty pod urządzenia wentylacyjne oraz chłodnicze na dachu wg P.T. Konstrukcji

Wentylatory dachowe montować na cokołach izolowanych z zastosowaniem podstaw dachowych z kołnierzami z blachy w celu ochrony przed opadami atmosferycznymi.

Prędkości powietrza w kanałach wentylacyjnych nie mogą przekraczać wartości jak niżej:

Kanały główne i rozprawdzające: 4 – 6 m/s

Kanały odgałęzienia w pobliżu nawiewnika: 3 – 4 m/s

Wyrzutnie powietrza: 4 – 5 m/s

Czerpnie powietrza: 3 – 5 m/s

Prędkość powietrza w strefie przebywania ludzi nie ma być większa niż: 0,2 m/s

Izolacje:

Kanały wentylacyjne należy zaizolować termicznie zgodnie z następującymi zasadami:

kanały nawiewne należy zaizolować termicznie matami z wełny mineralnej pod folią aluminiową; Minimalna grubość izolacji 40mm.

Kanały nawiewne w przypadku braku miejsca w przestrzeni instalacyjnej należy zaizolować termicznie matami z kauczuku syntetycznego o porach zamkniętych, o grubości 25mm (takie pocienienie izolacji należy stosować w przypadku trudności w rozprowadzeniu kanałów wentylacyjnych i traktować jako przypadek szczególny)

Kanały nawiewne klimakonwektorów należy zaizolować termicznie matami z kauczuku syntetycznego o porach zamkniętych, o grubości 25mm

Kanały wywiewne w pomieszczeniach ogrzewanych wykonać jako nieizolowane;

kanały wywiewne w pomieszczeniach ogrzewanych wykonać jako izolowane tylko wtedy gdy transportują powietrze z pomieszczeń nieogrzewanych – w takim wypadku stosować izolację matami z kauczuku syntetycznego o porach zamkniętych, o grubości 25mm.

wewnątrz pomieszczeń kanały powietrza świeżego pomiędzy czerpnią i centralą oraz powietrza usuwanego pomiędzy centralą i wyrzutnią izolować należy matami z kauczuku syntetycznego o porach zamkniętych, o grubości 25mm.

na dachu kanały powietrza świeżego pomiędzy czerpnią i centralą – bez izolacji

kanały nawiewne, wywiewne i wyrzutowe central wentylacyjnych na dachu należy zaizolować termicznie matami z wełny mineralnej w płaszczy z blachy aluminiowej o grubości 0,6mm. Minimalna grubość izolacji 80mm.

#### Wytyczne budowlane

W ramach prac związanych z realizacją instalacji mechanicznych należy między innymi:

1. Skoordynować z rysunkami konstrukcyjno-budowlanymi wszystkiego rodzaju przejścia, przepusty i otworowania oraz dopilnować, aby w trakcie realizacji robót budowlanych zostały one wykonane.
2. Wykonanie każdego otworu w budynku, który nie został wykonany na etapie wykonywania konstrukcji należy uzgodnić z konstruktorem i uzyskać jego pisemną akceptację.
3. Należy wykonać konstrukcje wsporcze pod urządzenia i rurociągi z kształtowników stalowych lub elementów systemowych, a ich mocowanie do konstrukcji budynku uzgodnić z projektantem konstrukcji.
4. Wszelkie elementy instalacji wpływające na estetykę budynku (wewnątrz jak i na zewnątrz) uzgodnić z Architektem.
5. Wszystkie widoczne elementy instalacji pomalować na kolor RAL wskazany przez Architekta.
6. Wypełnienie otworów w przegrodach po montażu instalacji i urządzeń znajduje się po stronie wykonawcy instalacji.

#### 4.5.1 Uwagi końcowe (instalacje wentylacyjne)

W zakresie wykonawcy znajduje się dobór i wykonanie elementów antywibracyjnych w postaci mat, podkładek, zawiesi, wibroizolatorów, resorów pod wszystkie urządzenia wibrujące takie jak pompy, wentylatory, centrale, urządzenia sprężarkowe itp. Elementy antywibracyjne należy dobierać wg wytycznych producenta finalnie wybranych urządzeń lub na podstawie parametrów projektowych i charakterystyki urządzeń.

Opracowania warsztatowe dotyczące: podwieszeń, konstrukcji wsporczych, pomostów, fundamentów, wibroizolatorów - znajdują się po stronie wykonawcy.

Wszelkie zmiany w projekcie wynikające ze zmiany dostawców urządzeń i rozwiązań zawartych w opracowaniu znajdują się po stronie wykonawcy.

Wykonanie kompletnego scenariusza pożarowego jest poza zakresem niniejszego opracowania.

Wszelkie uzgodnienia w zakresie BMS należy prowadzić z udziałem i za akceptacją inwestora.

Zgodnie z zasadami zamówień publicznych można zastosować materiały i rozwiązania równoważne, to jest w żadnym stopniu nie obniżające standardu i nie zmieniające zasad oraz rozwiązań technicznych przyjętych w projekcie, a tym samym nie powodujące konieczności przeprojektowania jakichkolwiek elementów infrastruktury ani nie pozbawiające Użytkownika żadnych wydajności, funkcjonalności użyteczności opisanych lub wynikających z dokumentacji projektowej. Jeżeli oferent zdecyduje się na zastosowanie rozwiązania alternatywnego, powinien do oferty dołączyć listę zamienionych materiałów, jak również wszelkie dokumenty pozwalające Komisji Przetargowej ocenić zgodność z wymaganiami SIWZ i dokumentacji projektowej wraz z załącznikami.

Dokumentację należy rozpatrywać łącznie z innymi opracowaniami branżowymi ze szczególnym uwzględnieniem informacji dotyczących sterowania i komunikacji urządzeń z systemami SSP i BMS zawartych w opracowaniach instalacji sanitarnych oraz instalacji elektrycznych i AKPIA.

## 5 Instalacje gazów medycznych

### 5.1 Rodzaje gazów

Obiekt wyposażony będzie w następujące instalacje gazów medycznych:

- tlen medyczny
- sprężone powietrze medyczne
- próżnia
- odciąg zużytych gazów anestetycznych

### 5.2 Założenia projektowe i wyniki obliczeń

Instalacje gazów zostały zaprojektowane zgodnie z obowiązującą normą PN-EN ISO 7396-1 „Systemy rurociągowo do gazów medycznych. Część 1: Systemy rurociągowo do sprężonych gazów medycznych i próżni”. Do obliczenia zapotrzebowania na poszczególne gazy wykorzystano standard HTM02/01:2006 Health Technical Memorandum Part A oraz wytyczne technologa. Maksymalne chwilowe zużycie gazów zostało wyznaczone jako wartość większa z obliczeń wg standardu oraz wytycznych.

W projekcie przyjęto następujące zapotrzebowania na gazy:

- Tlen medyczny – 1177L/min, ciśnienie 5bar
- Sprężone powietrze medyczne – 920L/min, ciśnienie 5 bar
- Próżnia – 1060 L/min, podciśnienie 0,6 bar
- Odciąg Zużytych gazów anestetycznych – 560L/min

Wszystkie zasilane punkty poboru zostały pokazane w części rysunkowej opracowania.

### 5.3 Instalacja tlenu medycznego

W skład instalacji tlenu medycznego wchodzi następujące elementy:

- trzy niezależne źródła tlenu (główne, pomocnicze i rezerwowe)
- rurociągi rozprowadzające
- strefowe zawory odcinające
- skrzynki zaworowe monitorujące – alarmowe
- punkty poboru gazu

Główne źródło zasilania instalacji tlenu stanowi zbiornik skroplonego O<sub>2</sub> typu T18 V700 (prod. Linde lub równoważny) o pojemności brutto 6945l zlokalizowany na zewnątrz budynku w wydzielonym miejscu, do którego będzie zapewniony dojazd jednokierunkowy na potrzeby tankowania zbiornika. W skład stacji zgazowania ciekłego tlenu, oprócz zbiornika, wchodzi jeszcze parownica atmosferyczna typu L40-12F4-L (prod. Linde lub równoważny) o wydajności nominalnej 260m<sup>3</sup>/h oraz panel redukcyjny. Pomocniczym źródłem tlenu będzie stacja rozprężania sprężonego tlenu butlowego (wiązka 12 butli o ciśnieniu 150bar). Bateria butli znajdować się będzie przy kontenerze zewnętrznym, a tablica redukcyjna zostanie umieszczona wewnątrz ogrzewanego kontenera przy zbiorniku tlenu. Zbiornik tlenu wraz z parownicą i kontenerem zostaną posadowione na fundamencie, ogrodzone i zabezpieczone przed dostępem osób postronnych. Wokół ogrodzenia, w promieniu 5m zostanie wydzielona strefa, w obrębie której nie mogą znajdować się wpusty drogowe ani nawierzchnie z materiałów organicznych.

Rezerwowym źródłem tlenu dla inwestycji będzie istniejący generator tlenu zlokalizowany w istniejącej butlowni na terenie szpitala i włączony do projektowanej instalacji. Zostanie on włączony do instalacji w projektowanym budynku rurociągiem tranzytowym z butlowni i przechodzącym przez istniejące budynki szpitala. Trasa tranzytu została pokazana w części rysunkowej opracowania.

Rurociągiem głównym tlen zostanie doprowadzony od źródła do projektowanego budynku i dalej, za pomocą rurociągów rozprowadzających, zostanie doprowadzony do poszczególnych pomieszczeń. Instalacja zostanie podzielona na strefy za pomocą strefowych zaworów odcinających tak aby możliwe było odcięcie lub niezależne zasilanie każdej ze stref w przypadku awarii lub prac konserwacyjnych. W skrzynkach zaworowych zostanie umieszczona również sygnalizacja alarmowa informująca o zbyt niskim lub wysokim ciśnieniu gazu. Instalacja wewnętrzna zakończona będzie punktami poboru gazu.

### 5.4 Instalacja sprężonego powietrza

W skład instalacji sprężonego powietrza wchodzi następujące elementy:

- trzy sprężarki śrubowe (źródło podstawowe, pomocnicze i rezerwowe)

- dwa zbiorniki buforowe
- zespół uzdatniania powietrza
- separator wody i oleju z kondensatu
- separator cyklonowy
- panel redukcyjny
- dodatkowe, czwarte źródło sprężonego powietrza w postaci stacji rozprężania powietrza sprężonego

Sprężarkownia została zlokalizowana w przestrzeni technicznej na kondygnacji -1 projektowanego budynku. Każda ze sprężarek została dobrana w taki sposób aby samodzielnie pokryć zapotrzebowanie na sprężone powietrze medyczne oraz sprężone powietrze medyczne do napędów urządzeń. Dobrano trzy identyczne sprężarki typu L11e-10 (prod. Compair lub równoważny). Każda sprężarka będzie osobnym źródłem sprężonego powietrza – podstawowym, pomocniczym i rezerwowym. Od sprężarkowni rurociągami rozprowadzającymi sprężone powietrze medyczne zostanie doprowadzone do wszystkich punktów poboru. Instalacja zostanie podzielona na strefy za pomocą strefowych zaworów odcinających tak aby możliwe było odcięcie lub niezależne zasilanie każdej ze stref w przypadku awarii lub prac konserwacyjnych. W skrzynkach zaworowych zostanie umieszczona również sygnalizacja alarmowa informująca o zbyt niskim lub wysokim ciśnieniu gazu. Instalacja wewnętrzna zakończona będzie punktami poboru gazu.

Na życzenie Inwestora przewidziano dodatkowe źródło sprężonego powietrza w postaci stacji rozprężania powietrza sprężonego zlokalizowanej w tlenowni terenowej. Będzie to wiązka 12 butli sprężonego powietrza o ciśnieniu 150bar. Bateria butli znajdować się będzie przy kontenerze zewnętrznym, a tablica redukcyjna zostanie umieszczona wewnątrz ogrzewanego kontenera przy zbiorniku tlenu. Rurociągiem tranzytowym sprężone powietrze zostanie doprowadzone do pomieszczenia sprężarek w projektowanym budynku gdzie zostanie włączone do instalacji budynkowej. Tranzyt zostanie zakończony ręcznym zaworem odcinającym. Zawór powinien znajdować się w pozycji zamkniętej podczas normalnej pracy sprężarek. Przełączenie zasilania instalacji ze sprężarek na baterię butli odbywać się będzie ręcznie.

#### 5.5 Instalacja próżni

W składzie instalacji próżni wchodzi następujące elementy:

- trzy niezależne pompy próżniowe (główna, pomocnicza i rezerwowa)
- zbiornik buforowy
- rurociągi rozprowadzające
- strefowe zawory odcinające
- skrzynki zaworowe monitorujące – alarmowe
- punkty poboru gazu

Pomieszczenie agregatów próżni zostało zlokalizowane w przestrzeni technicznej na kondygnacji -1 projektowanego budynku. Każda z pomp próżniowych została dobrana w taki sposób aby samodzielnie zapewnić odpowiednie podciśnienie w instalacji. Dobrano trójpompowy agregat próżni typu AVA400 składający się z trzech pomp próżniowych o wydajności 400m<sup>3</sup>/h i zbiornika próżni o objętości 1600l. Każda pompa będzie osobnym źródłem próżni dla budynku – podstawowym, pomocniczym i rezerwowym. Z pomieszczenia agregatów próżni rurociągami rozprowadzającymi instalacja zostanie rozprowadzona do wszystkich punktów poboru. Instalacja zostanie podzielona na strefy za pomocą strefowych zaworów odcinających tak aby możliwe było odcięcie lub niezależne zasilanie każdej ze stref w przypadku awarii lub prac konserwacyjnych. Instalacja wewnętrzna zakończona będzie punktami poboru.

#### 5.6 Instalacja odciągu zużytych gazów anestetycznych

Instalacja odciągu zużytych gazów anestetycznych składa się z następujących elementów:

- urządzenie generujące przepływ
- rurociąg rozprowadzający
- punkty poboru

Urządzeniem generującym przepływ w instalacji jest eżektor zabudowany w każdym z punktów poboru napędzany sprężonym powietrzem z instalacji 5 bar. Punkty poboru wyposażone są w 2 przyłącza: dla sprężonego powietrza oraz dla odciągu gazów anestetycznych.

Rurociąg odprowadzający gazy należy wyprowadzić na zewnątrz budynku i zabezpieczyć w sposób uniemożliwiający przedostanie się do rurociągu opadów atmosferycznych oraz innych zanieczyszczeń. Instalacja odciągu jest ściśle powiązana z instalacją sprężonego powietrza. Warunkiem poprawnej pracy systemu odprowadzenia zużytych gazów anestetycznych jest właściwe działanie instalacji sprężonego powietrza.

#### 5.7 Skrzynki zaworowe monitorująco-alarmowe (SZMA)

W budynku, zgodnie z częścią rysunkową opracowania należy zabudować strefowe skrzynki zaworowe monitorująco-alarmowe SZMA, wyposażone w zawory odcinające, zestaw zasilania konserwacyjnego NIST (z wyjątkiem instalacji próżni), manometry do odczytu miejscowego ciśnienia panującego w instalacji, czujniki ciśnienia i miejscowe sygnalizatory alarmowe informujące o ciśnieniu za niskim lub za wysokim. Skrzynki powinny być zamykane i posiadać okno rewizyjne.

Dobrano następujące skrzynki zaworowe SZMA:

Skrzynka zaworowa SZMA3 (O <sub>2</sub> , AIR-5, VAC):	producent: HYDRO-GAZ-MED;
typ/model:	SZI-3(O <sub>2</sub> , AIR5, VAC);
średnica przyłączy (O <sub>2</sub> , AIR-5):	ø15 mm;
średnica przyłącza próżni	ø22 mm;
napięcie zasilania (wbudowany sygnalizator):	24 V DC;
pobór mocy	5 W
szybkozłącze serwisowe:	tak
Sygnalizator spadku/wzrostu ciśnienia:	światłno-dźwiękowy

Skrzynka zaworowa SZMA2 (AIR-5, VAC):	producent: HYDRO-GAZ-MED;
typ/model:	SZI-2(AIR5, VAC);
średnica przyłączy (AIR-5):	ø15 mm;
średnica przyłącza próżni	ø22 mm;
napięcie zasilania (wbudowany sygnalizator):	24 V DC;
pobór mocy	5 W
szybkozłącze serwisowe:	tak
Sygnalizator spadku/wzrostu ciśnienia:	światłno-dźwiękowy

Skrzynka zaworowa SZMA2 (O <sub>2</sub> , VAC):	producent: HYDRO-GAZ-MED;
typ/model:	SZI-2(O <sub>2</sub> , VAC);
średnica przyłączy (O <sub>2</sub> ):	ø15 mm;
średnica przyłącza próżni	ø22 mm;
napięcie zasilania (wbudowany sygnalizator):	24 V DC;
pobór mocy	5 W
szybkozłącze serwisowe:	tak
Sygnalizator spadku/wzrostu ciśnienia:	światłno-dźwiękowy

Skrzynka zaworowa SZMA3-OP (O <sub>2</sub> , AIR-5, VAC):	producent: HYDRO-GAZ-MED;
typ/model:	SZI-3-OP(O <sub>2</sub> , AIR5, VAC);
średnica przyłączy (O <sub>2</sub> , AIR-5):	ø15 mm;
średnica przyłącza próżni	ø22 mm;
napięcie zasilania (wbudowany sygnalizator):	24 V DC;
pobór mocy	5 W
szybkozłącze serwisowe:	tak
Sygnalizator spadku/wzrostu ciśnienia:	światłno-dźwiękowy

Skrzynki SZMA3-OP oraz SZMA2(O<sub>2</sub>, VAC) są połączone ze zdalnymi sygnalizatorami stanu gazów SSI. Zdalne sygnalizatory zasilane będą ze skrzynek SZMA.

#### 5.8 Punkty poboru

Punkty poboru w kolumnach medycznych i przyłózkowych panelach medycznych są integralną częścią urządzeń, dlatego instalacje gazów medycznych, próżni i AGSS należy zakończyć i zaślepić w miejscu planowanej ich lokalizacji zgodnie z uwagami zamieszczonymi na rysunkach. Podłączenie punktów poboru do kolumn i paneli wykonać powinien dostawca urządzeń. W pozostałych przypadkach należy stosować podtynkowe punkty poboru gazów medycznych.

Dobrano następujące podtynkowe punkty poboru:

Punkty poboru O <sub>2</sub> , AIR-5 system konstrukcji wtyków średnica przyłączy max ciśnienie zasilania	producent: Insmed; AGA; ø8 mm; 600 kPa
Punkty poboru VAC system konstrukcji wtyków średnica przyłączy max ciśnienie zasilania	producent: Insmed; AGA; ø12 mm; -40 kPa (ciśnienie absolutne)
Punkty poboru AGSS system konstrukcji wtyków średnica przyłącza sprężonego powietrza średnica przyłącza gazów zużytych	producent: Insmed; AGA; ø8 mm; ø15 mm;

#### 5.9 Zestaw zasilania konserwacyjnego

Oprócz dedykowanych przyłączy konserwacyjnych w które wyposażone są wszystkie skrzynki SZMA dla instalacji O<sub>2</sub> zaprojektowano zestaw zasilania konserwacyjnego NIST, w który wyposażona jest tablica redukcyjna tlenu, umożliwiającą niezależne zasilanie podczas awarii, remontów lub konserwacji systemów zasilania.

#### 5.10 Wytyczne wykonania instalacji gazów medycznych:

##### 5.10.1 Wykonanie instalacji gazów medycznych:

Rurociągi gazów medycznych wykonać należy z rur miedzianych spełniających wymagania normy PN-EN 13348:2009 łączonych na lut twardy bezkadłmowy. Rury i kształtki należy lutować w osłonie gazu obojętnego. Wszystkie urządzenia należy montować zgodnie z instrukcjami dostarczonymi przez producentów urządzeń i wraz z niezbędnym osprzętem, materiałami montażowymi i uszczelniającymi.

Odcinek instalacji tlenu między zbiornikiem kriogenicznym a tablicą redukcyjną należy wykonać ze stali nierdzewnej bez szwu. Odcinki instalacji tlenu oraz sprężonego powietrza, między projektowanym budynkiem a tlenownią prowadzone w wykopie należy zabezpieczyć za pomocą rur osłonowych.

##### 5.10.2 Znakowanie rurociągów

Rurociągi gazów medycznych powinny być oznakowane nazwą gazu lub jego symbolem oraz strzałkami informującymi o kierunku przepływu. Oznaczenia należy wykonać w pobliżu zaworów odcinających, rozgałęzień, zmian kierunku, przed i za przejściami przez ściany oraz w odstępach nie większych niż 10m i w pobliżu punktów poboru.

##### 5.10.3 Wytyczne ogólne dla instalacji gazów medycznych:

Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane należy wykonać w przepustach ochronnych.

Przejścia rurociągów przez przegrody oddzielenia pożarowego zabezpieczone zostaną masą uszczelniającą.

W najniższych punktach pionów instalacyjnych należy zamontować odwadniacze.

Mocowanie rurociągów do konstrukcji budynku za pomocą zawiesi stałych i przesuwnych z użyciem elementów systemowych. Przewody zabezpieczyć przed nadmiernym powstawaniem naprężeń spowodowanych wydłużeniami termicznymi przez zastosowanie samokompensacji.

Odstępy mocowania przewodów nie mogą być większe niż to wynika z wymagań normy:

Średnica zewnętrzna rury [mm]	Maksymalny odstęp między podporami [m]
≤20	1,5
>20 do 28	2,0
>28 do 54	2,5
>54	3,0



Wszystkie urządzenia należy montować zgodnie instrukcjami dostarczonymi przez producentów urządzeń.

#### 5.10.4 Badania i próby

Badania i próby na instalacjach gazów medycznych należy przeprowadzić zgodnie z obowiązującą normą PN-EN ISO 7396-1:

- badania szczelności i wytrzymałości mechanicznej;
- badania strefowych zaworów odcinających pod kątem szczelności i zdolności zamykania oraz sprawdzenie prawidłowego przyporządkowania do stref i prawidłowej identyfikacji;
- badania na obecność połączeń krzyżowych;
- badanie na obecność zatorów i badania przepływu;
- sprawdzenie punktów poboru oraz przyłączy NIST pod kątem ich działania mechanicznego
- badania lub sprawdzenia wydajności systemu;
- badania ciśnieniowych zaworów bezpieczeństwa
- badania wszystkich źródeł zasilania;
- badania systemów monitorujących i alarmowych;
- badanie na obecność zanieczyszczenia cząstkami stałymi;
- napełnienie rurociągu właściwym gazem;

Dla instalacji wyrzutowej odprowadzającej zużyte gazy anestetyczne należy przeprowadzić próby i badania zgodne z PN-EN ISO 7396-1:

- kontrola i badanie szczelności;
- kontrola oznakowania i odstępów między podparciami systemu rurociągowego;
- przegląd sprawności mechanicznej i czystości punktów poboru;
- badanie połączeń krzyżowych;
- badania sprawności urządzeń generujących przepływ;
- badania ciśnienia i przepływu w punktach poboru;
- kontrola zrzutów systemu wyrzutowego AGS;
- kontrola identyfikacji i oznakowania punktów poboru.

#### 5.10.5 Wytyczne branżowe

Wytyczne elektryczne i AKPIA

Wszystkie urządzenia i sterowniki włączone do systemu BMS muszą być z nim zgodne, posiadać możliwość komunikacji z systemem BMS po odpowiednim protokole (BACnet) i zdalnego nadzoru oraz sterowania.

Na etapie realizacji instalacji konieczne jest wykonanie matrycy p-poż. uwzględniającej planowany scenariusz pożarowy.

System BMS ma umożliwić nadzór min. nad pracą instalacji mechanicznych. Do jego zadań należy:

- włączanie i wyłączanie urządzeń,
- monitorowanie stanu urządzeń (praca/awaria),
- sterowanie pracą urządzeń,
- zliczanie czasu pracy głównych urządzeń
- zadawanie i monitorowanie parametrów pracy urządzeń,

Wytyczne budowlane

W ramach prac związanych z realizacją instalacji należy między innymi:

1. Skoordynować z rysunkami konstrukcyjno-budowlanymi wszystkiego rodzaju przejścia, przepusty i otworowania oraz dopilnować, aby w trakcie realizacji robót budowlanych zostały one wykonane.
2. Wykonanie każdego otworu w budynku, który nie został wykonany na etapie wykonywania konstrukcji należy uzgodnić z konstruktorem i uzyskać jego pisemną akceptację.
3. Należy wykonać konstrukcje wsporcze pod urządzenia i rurociągi z kształtowników stalowych lub elementów systemowych, a ich mocowanie do konstrukcji budynku uzgodnić z projektantem konstrukcji.
4. Wszelkie elementy instalacji wpływające na estetykę budynku (wewnątrz jak i na zewnątrz) uzgodnić z Architektem.
5. Wszystkie widoczne elementy pomalować na kolor RAL wskazany przez Architekta.
6. Wypełnienie otworów w przegrodach po montażu instalacji i urządzeń znajduje się po stronie wykonawcy instalacji.

#### 5.10.6 Uwagi końcowe (instalacje gazów medycznych)

W zakresie wykonawcy znajduje się dobór i wykonanie elementów antywibracyjnych w postaci mat, podkładek, zawiesi, wibroizolatorów, resorów pod wszystkie urządzenia wibrujące takie jak pompy, wentylatory, centrale, urządzenia sprężarkowe itp. Elementy antywibracyjne należy dobierać wg wytycznych producenta finalnie wybranych urządzeń lub na podstawie parametrów projektowych i charakterystyki urządzeń.

Opracowania warsztatowe dotyczące: podwieszeń, konstrukcji wsporczych, pomostów, fundamentów, wibroizolatorów - znajdują się po stronie wykonawcy.

Zgodnie z zasadami zamówień publicznych można zastosować materiały i rozwiązania równoważne, to jest w żadnym stopniu nie obniżające standardu i nie zmieniające zasad oraz rozwiązań technicznych przyjętych w projekcie, a tym samym nie powodujące konieczności przeprojektowania jakichkolwiek elementów infrastruktury ani nie pozbawiające Użytkownika żadnych wydajności, funkcjonalności użyteczności opisanych lub wynikających z dokumentacji projektowej. Jeżeli oferent zdecyduje się na zastosowanie rozwiązania alternatywnego, powinien do oferty dołączyć listę zamienionych materiałów, jak również wszelkie dokumenty pozwalające Komisji Przetargowej ocenić zgodność z wymaganiami SIWZ i dokumentacji projektowej wraz z załącznikami.

Dokumentację należy rozpatrywać łącznie z innymi opracowaniami branżowymi ze szczególnym uwzględnieniem informacji dotyczących sterowania i komunikacji urządzeń z systemami SSP i BMS zawartych w opracowaniach instalacji sanitarnych oraz instalacji elektrycznych i AKPIA.

## 6. Uwagi końcowe

Wszelkie instalacje należy wykonać zgodnie z Prawem Budowlanym, „Warunkami Technicznymi, Jakim Powinny Odpowiadać Budynki i Ich Usytuowanie”, innymi obowiązującymi przepisami, Polskimi Normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania oraz zgodnie ze sztuką budowlaną.

Część opisowa i rysunkowa dokumentacji stanowi wzajemnie uzupełniającą się całość. W przypadku wątpliwości co do zawartych rozwiązań projektowych Wykonawca zobowiązany jest do ich wyjaśnienia z Projektantem lub Inwestorem.

Dokumentację należy rozpatrywać łącznie z pozostałymi opracowaniami branżowymi.

Przez kompletne wykonanie instalacji oraz systemów instalacji wykonawca winien rozumieć: dostawę, montaż, zaprogramowanie, uruchomienie, próby i pomiary pozwalające na poprawne działanie danej instalacji i/lub systemu, a także wykonanie dokumentacji powykonawczej, instrukcji obsługi i eksploatacji oraz książki serwisowej.

Jeżeli zdaniem Wykonawcy, w dostarczonej dokumentacji projektowej nie ujęto wszystkich koniecznych elementów zarówno w zakresie podstawowego zagadnienia jak i branż związanych to przed przystąpieniem do robót musi zgłosić listę uwag do których ustosunkuje się Projektant. W innym przypadku uważa się, że dokumentacja została zaakceptowana przez Wykonawcę i przyjęta do realizacji bez uwag. Odstępstwa od projektu należy uzgadniać przy udziale Inspektora Nadzoru i Projektanta w ramach nadzoru autorskiego.

Wykonawca/Oferent nie może wykorzystywać błędów lub braków w dokumentacji projektowej, a po ich wykryciu powinien bezzwłocznie powiadomić Inwestora, celem podjęcia decyzji o wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek.

Przed przystąpieniem do robót należy potwierdzić aktualność rozwiązań.

Przed zabudowaniem urządzeń należy sprawdzić ich wymiary na budowie.

## CZEŚĆ RYSUNKOWA:

1. 493\_40\_PZT\_IS\_R\_001\_00 PZT
2. 493\_40\_PZT\_IS\_P\_001\_00 PROFIL KANALIZACJI DESZCZOWEJ
3. 493\_40\_PZT\_IS\_P\_002\_00 PROFIL KANALIZACJI SANITARNEJ
4. 493\_40\_PZT\_IS\_P\_003\_00 PROFIL PRZYŁĄCZA WODOCIĄGOWEGO
5. 493\_40\_PZT\_IS\_P\_004\_00 PROFIL PRZYŁĄCZA CIEPŁOWNICZEGO
6. 493\_40\_PZT\_IS\_P\_005\_00 PROFIL INSTALACJI GAZÓW MEDYCZNYCH
7. 493\_40\_IS\_CO+K\_R\_001\_00 INSTALACJE GRZEWCZO-CHŁODZĄCE - RZUT POZIOMU -1
8. 493\_40\_IS\_CO+K\_R\_002\_00 INSTALACJE GRZEWCZO-CHŁODZĄCE - RZUT POZIOMU 0
9. 493\_40\_IS\_CO+K\_R\_003\_00 INSTALACJE GRZEWCZO-CHŁODZĄCE - RZUT POZIOMU 1
10. 493\_40\_IS\_CO+K\_R\_004\_00 INSTALACJE GRZEWCZO-CHŁODZĄCE - RZUT POZIOMU 2
11. 493\_40\_IS\_CO+K\_R\_005\_00 INSTALACJE GRZEWCZO-CHŁODZĄCE - RZUT POZIOMU 3
12. 493\_40\_IS\_CO+K\_R\_006\_00 INSTALACJE RUROWE - RZUT POZIOMU 4
13. 493\_40\_IS\_CO\_R\_001\_00 INSTALACJE OGRZEWANIA PODŁOGOWEGO - RZUT POZIOMU -1
14. 493\_40\_IS\_CO\_R\_002\_00 INSTALACJE OGRZEWANIA PODŁOGOWEGO - RZUT POZIOMU 0
15. 493\_40\_IS\_CO\_R\_003\_00 INSTALACJE OGRZEWANIA PODŁOGOWEGO- RZUT POZIOMU 1
16. 493\_40\_IS\_CO\_R\_004\_00 INSTALACJE OGRZEWANIA PODŁOGOWEGO - RZUT POZIOMU 2
17. 493\_40\_IS\_CO\_R\_005\_00 INSTALACJE OGRZEWANIA PODŁOGOWEGO - RZUT POZIOMU 3
18. 493\_40\_IS\_WM\_R\_001\_00 INSTALACJE WENTYLACJI MECHANICZNEJ - RZUT POZIOMU -1 CZ.1
19. 493\_40\_IS\_WM\_R\_002\_00 INSTALACJE WENTYLACJI MECHANICZNEJ - RZUT POZIOMU -1 CZ.2
20. 493\_40\_IS\_WM\_R\_003\_00 INSTALACJE WENTYLACJI MECHANICZNEJ - RZUT POZIOMU 0 CZ.1
21. 493\_40\_IS\_WM\_R\_004\_00 INSTALACJE WENTYLACJI MECHANICZNEJ - RZUT POZIOMU 0 CZ.2
22. 493\_40\_IS\_WM\_R\_005\_00 INSTALACJE WENTYLACJI MECHANICZNEJ - RZUT POZIOMU 1 CZ.1
23. 493\_40\_IS\_WM\_R\_006\_00 INSTALACJE WENTYLACJI MECHANICZNEJ - RZUT POZIOMU 1 CZ.2
24. 493\_40\_IS\_WM\_R\_007\_00 INSTALACJE WENTYLACJI MECHANICZNEJ - RZUT POZIOMU 2 CZ.1
25. 493\_40\_IS\_WM\_R\_008\_00 INSTALACJE WENTYLACJI MECHANICZNEJ - RZUT POZIOMU 2 CZ.2
26. 493\_40\_IS\_WM\_R\_009\_00 INSTALACJE WENTYLACJI MECHANICZNEJ - RZUT POZIOMU 3 CZ.1
27. 493\_40\_IS\_WM\_R\_010\_00 INSTALACJE WENTYLACJI MECHANICZNEJ - RZUT POZIOMU 3 CZ.2
28. 493\_40\_IS\_WM\_R\_011\_00 INSTALACJE WENTYLACJI MECHANICZNEJ - RZUT POZIOMU 4 CZ.1
29. 493\_40\_IS\_WM\_R\_012\_00 INSTALACJE WENTYLACJI MECHANICZNEJ - RZUT POZIOMU 4 CZ.2
30. 493\_40\_IS\_KA\_R\_001\_00 INSTALACJE KAN. SAN. + DESZCZ. - RZUT POZIOMU -1
31. 493\_40\_IS\_KA\_R\_002\_00 INSTALACJE KAN. SAN. + DESZCZ. - RZUT POZIOMU 0
32. 493\_40\_IS\_KA\_R\_003\_00 INSTALACJE KAN. SAN. + DESZCZ. - RZUT POZIOMU 1
33. 493\_40\_IS\_KA\_R\_004\_00 INSTALACJE KAN. SAN. + DESZCZ. - RZUT POZIOMU 2
34. 493\_40\_IS\_KA\_R\_005\_00 INSTALACJE KAN. SAN. + DESZCZ. - RZUT POZIOMU 3
35. 493\_40\_IS\_KA\_R\_006\_00 INSTALACJE KAN. SAN. + DESZCZ. - PODPOSADZK.
36. 493\_40\_IS\_WO\_R\_001\_00 INSTALACJE WOD-HYDR - RZUT POZIOMU -1
37. 493\_40\_IS\_WO\_R\_002\_00 INSTALACJE WOD-HYDR - RZUT POZIOMU 0

- 38. 493\_40\_IS\_WO\_R\_003\_00 INSTALACJE WOD-HYDR - RZUT POZIOMU 1
- 39. 493\_40\_IS\_WO\_R\_004\_00 INSTALACJE WOD-HYDR - RZUT POZIOMU 2
- 40. 493\_40\_IS\_WO\_R\_005\_00 INSTALACJE WOD-HYDR - RZUT POZIOMU 3
- 41. 493\_40\_IS\_GM\_R\_001\_00 INSTALACJE GAZÓW MEDYCZNYCH - RZUT POZIOMU -1
- 42. 493\_40\_IS\_GM\_R\_002\_00 INSTALACJE GAZÓW MEDYCZNYCH - RZUT POZIOMU 0
- 43. 493\_40\_IS\_GM\_R\_003\_00 INSTALACJE GAZÓW MEDYCZNYCH - RZUT POZIOMU 1
- 44. 493\_40\_IS\_GM\_R\_004\_00 INSTALACJE GAZÓW MEDYCZNYCH - RZUT POZIOMU 2
- 45. 493\_40\_IS\_GM\_R\_005\_00 INSTALACJE GAZÓW MEDYCZNYCH - RZUT POZIOMU 3
- 46. 493\_40\_IS\_GM\_R\_006\_00 INSTALACJE GAZÓW MEDYCZNYCH - RZUT INSTALACJI TLENU W BUDYNKU ISTNIEJĄCYM
- 47. 493\_40\_IS\_IS\_R\_001\_00 RYSUNEK SZCZEGÓŁOWY STREFY TECHNICZNEJ
- 48. 493\_40\_IS\_IS\_R\_002\_00 RYSUNEK SZCZEGÓŁOWY SUW
- 49. 493\_40\_IS\_IS\_R\_003\_00 RYSUNEK MASZYNOWNI NA DACHU
- 50. 493\_40\_IS\_IS\_R\_004\_00 RYSUNEK POM. TLENOWNI
- 51. 493\_40\_IS\_CO\_S\_001\_00 SCHEMAT INSTALACJI CO
- 52. 493\_40\_IS\_CO\_S\_002\_00 SCHEMAT INSTALACJI CTW
- 53. 493\_40\_IS\_CO\_S\_003\_00 SCHEMAT INSTALACJI OGRZEWANIA PODŁOGOWEGO
- 54. 493\_40\_IS\_CO+K\_S\_001\_00 SCHEMAT ŹRÓDŁA CIEPŁA I CHŁODU
- 55. 493\_40\_IS\_CO+K\_S\_002\_00 SCHEMAT ZASILANIA NAGRZEWNIC I CHŁODNIC CENTRAL WENT.
- 56. 493\_40\_IS\_K\_S\_001\_00 SCHEMAT INSTALACJI WODY LODOWEJ
- 57. 493\_40\_IS\_WM\_S\_001\_00 SCHEMAT INSTALACJI WENT. MECH.
- 58. 493\_40\_IS\_KA\_S\_001\_00 SCHEMAT INSTALACJI KAN. SAN.
- 59. 493\_40\_IS\_KA\_S\_002\_00 SCHEMAT INSTALACJI KAN. DESZCZ.
- 60. 493\_40\_IS\_WO\_S\_001\_00 SCHEMAT POM. PRZYŁĄCZA WODY
- 61. 493\_40\_IS\_WO\_S\_002\_00 SCHEMAT INSTALACJI WODY W BUDYNKU
- 62. 493\_40\_IS\_WO\_S\_003\_00 SCHEMAT INSTALACJI HYDRANTOWEJ
- 63. 493\_40\_IS\_GM\_S\_001\_00 SCHEMAT ŹRÓDEŁ GAZÓW MED.
- 64. 493\_40\_IS\_GM\_S\_002\_00 SCHEMAT INSTALACJI GAZÓW MED.