SPIS ZAWARTOŚCI:

I. OPIS

1. Przedmiot i zakres opracowania
2. Podstawa opracowania
3. Dane do charakterystyki energetycznej budynku
4. Opis projektowanych rozwiązań
   4.1 Instalacje grzewcze
      4.1.1 Technologia węzła cieplnego
      4.1.2 Instalacja c.o.
      4.1.3 Instalacja wody grzewczej do nagrzewnic i kurtyn powietrznych
   4.2 Instalacja wody użytkowej i ppoż.
   4.3 Instalacja kanalizacji sanitarnej
   4.4 Instalacja kanalizacji deszczowej
   4.5 Instalacja gazów technicznych
5. Wytyczne materiałowe i wykonawcze
6. Wytyczne dla innych branż
7. Wymagania szczegółowe

II. OBLICZENIA

1. Węzeł cieplny
2. Obliczenia zapotrzebowania wody
3. Obliczenia ilości ścieków sanitarnych
4. Dobór przepompowni ścieków
5. Dobór separatora dla odwodnienia parkingu
6. Dobór przepompowni wód deszczowych
7. Dobór sprężarki powietrza technicznego ze zbiornikiem
8. Dobór pozostałych elementów powietrza technicznego

III. INFORMACJA BIOZ

IV. RYSUNKI

RYS. S01	Instalacje wod-kan pod posadzką – rzut podziemia	1:100
RYS. S02	Instalacje wod-kan i sprężonego powietrza – rzut podziemia	1:100
RYS. S03	Instalacje grzewcze – rzut podziemia	1:100
RYS. S04	Instalacje sanitarne – rzut parteru	1:100
RYS. S05	Instalacje sanitarne – rzut I piętra	1:100
RYS. S06	Instalacje sanitarne – rzut II piętra	1:100
RYS. S07	Instalacje sanitarne – rzut III piętra	1:100
RYS. S08	Instalacje sanitarne – rzut dachu	1:100
RYS. S09	Schemat instalacji hydrantowej ppoż.	1:100/-
RYS. S10	Rozwinięcie instalacji c.o.	1:100/-
RYS. S11	Rozwinięcie instalacji c.t.	1:100/-
RYS. S12	Schemat technologiczny węzła cieplnego	1:-
RYS. S13	Rzut węzła cieplnego	1:50

I. OPIS

1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany rozwiązań w zakresie wewnętrznych instalacji sanitarnych związanych z obiektem Budynku „B" Centrum Nanotechnologii przy ul.Siedlickiej w Gdańsku.

Opracowanie obejmuje rozwiązania w zakresie:
- instalacji centralnego ogrzewania;
- instalacji ciepła technologicznego;
- technologii węzła cieplnego;
- instalacji wody zimnej i ciepłej użytkowej oraz cyrkulacji oraz ppoż.
- instalacji kanalizacji sanitarnej;
- instalacji kanalizacji deszczowej.
- instalacji gazów technicznych;

Instalacja wentylacji i klimatyzacji ujęta została w odrębnym opracowaniu.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawa opracowania:
- plan zagospodarowania terenu;
- warunki przyłączenia nr OTE/1663a/2011 wydane przez PG – Dział Eksploatacji w dniu 22.11.2011r.
- warunki przyłączenia nr EBT–WT/401/2011/JM wydane przez SNG w dniu 14.12.2011r.
- równolegle opracowywane projekty budowlane poszczególnych branż;
- wytyczne w zakresie ochrony ppoż.
- obowiązujące przepisy i normy.

3. DANE DO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

Dane dotyczące wartości współczynnika „U" przegród i okien, izolacyjności cieplnej przewodów instalacyjnych i zabezpieczenia przed kondensacją pary wodnej.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 06.11.2008r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, budynek powinien być zaprojektowany i wykonany w taki sposób, aby ilość ciepła, chłodu i energii elektrycznej, potrzebnych do użytkowania budynku zgodnie z jego przeznaczeniem, można było utrzymać na racjonalnie niskim poziomie oraz aby ograniczyć ryzyko przegrzewania budynku w okresie letnim.

Poniżej podano informacje dotyczące spełnienia wymagań dla poszczególnych elementów obiektu. Przegrody zewnętrzne budynku odpowiadają wymaganiom izolacyjności cieplnej.

1) Parametry przegród budowlanych podano w tabeli:

PRZEGRODA	**WSP. U_{MAX} DOPUSZCZALNY [W/(m²*K)]**	**WSP. U PROJEKTOWANY [W/(m²*K)]**	**WSP. U_M OBLICZENIOWY [W/m²*K]**
Ściana zewnętrzna: - okładzina elewacyjna - pustka powietrzna - żelbet 25cm - styropian 15 cm; λ=0,040 W/m*K	0,30	0,25	0,30

Stropodach: - otoczaki - folia kubełkowa zintegrowana z geowłókniną - polistyren ekstrudowany λ=0,038 W/m*K 20cm - hydroizolacja - warstwa spadkowa - żelbet 25cm	0,25	0,19	0,24
Strop – nad przejściem - warstwa wykończeniowa - gładź cementowa 4,5 cm - styropian λ=0,040 W/m*K 4cm - żelbet 20cm - polistyren ekstrudowany 15cm - blacha aluminiowa	0,25	0,19	0,24
Taras: - warstwa wykończeniowa - polistyren ekstrudowany λ=0,038 W/m*K, 15 cm - warstwa spadkowa - żelbet 20cm	0,25	0,25	0,3
Ściana przy gruncie: - żelbet 25cm - hydroizolacja - polistyren ekstrudowany λ=0,038 W/m*K, 20cm	bez wymagań	0,29	0,34
Ściana wewnętrzna pomiędzy pomieszczeniami ogrzewanymi a nieogrzewanymi: - żelbet 20cm - styropian 3 cm; λ=0,040 W/m*K - żelbet 25cm	1,00	0,78	0,78
Okna zewnętrzne	1,80	1,45	1,50
Drzwi zewnętrzne	2,60	2,50	2,50
Podłoga na gruncie - warstwa wykończeniowa 1,5 cm - gładź cementowa 4,5 cm - styropian 6,0 cm λ=0,040 W/m*K - folia poliwinylowa - płyta żelbetowa 70cm - chudy beton 10 cm	0,45	0,42	0,42

U_{MAX} – współczynnik przenikania ciepła bez uwzględnienia dodatku na szpilki i mostki termiczne
U – współczynnik przenikania ciepła bez mostków termicznych
U_M – maksymalny współczynnik przenikania ciepła z uwzględnieniem dodatku na szpilki i mostki termiczne, wsp. uwzględniony w obliczeniach strat ciepła.

2) Izolacja instalacji spełnia wymogi PN-B-02421:2000 oraz Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. Dobrano następujące grubości otulin:

Woda ciepła i cyrkulacja oraz instalacja c.o. – piony prowadzone w przestrzeni nad sufitami podwieszanymi, w szachtach instalacyjnych:

- dla przewodów φ_{wewn} 32mm i poniżej – otuliny z pianki polietylenowej gr. 20 mm,

– dla przewodów φ_{wewn} 40÷50mm – otuliny z pianki polietylenowej gr. 25 mm,
– dla przewodów φ_{wewn} 65mm – otuliny z pianki polietylenowej gr. 45 mm (izol. wielowarstwowa)

Woda ciepła oraz instalacja c.o. – rury prowadzone w posadzce:
– otuliny z pianki polietylenowej gr. 6 mm.

3) Przegrody zewnętrzne budynku odpowiadają wymaganiom izolacyjności cieplnej niezbędnej do zabezpieczenia przed kondensacją pary wodnej.

- ocena przegrody pod kątem uniknięcia rozwoju pleśni:

<u>Stropodach</u>
Wartość współczynnika temperaturowego przegrody: fRsi = 0.981 [W/m2K]
Wartość współczynnika temperaturowego dla miesiąca krytycznego (grudzień):
fRsi,max = 0.609 [W/m2K]
Ponieważ warunek fRsi > fRsi,max jest spełniony,
→ przegroda zaprojektowana została prawidłowo pod kątem uniknięcia rozwoju pleśni

- ocena przegrody pod kątem występowania kondensacji międzywarstwowej:
Przegroda jest wolna od wewnętrznej kondensacji.
→ przegroda została zaprojektowana prawidłowo

<u>Ściana zewnętrzna (żelbet25cm+styr15cm)</u>
Wartość współczynnika temperaturowego przegrody: fRsi = 0.968 [W/m2K]
Wartość współczynnika temperaturowego dla miesiąca krytycznego (grudzień):
fRsi,max = 0.609 [W/m2K]
Ponieważ warunek fRsi > fRsi,max jest spełniony,
→ przegroda zaprojektowana została prawidłowo pod kątem uniknięcia rozwoju pleśni

- ocena przegrody pod kątem występowania kondensacji międzywarstwowej:
Przegroda jest wolna od wewnętrznej kondensacji.
→ przegroda została zaprojektowana prawidłowo

<u>Ściana przy gruncie</u>
Wartość współczynnika temperaturowego przegrody: fRsi = 0.968 [W/m2K]
Wartość współczynnika temperaturowego dla miesiąca krytycznego (grudzień):
fRsi,max = 0.609 [W/m2K]
Ponieważ warunek fRsi > fRsi,max jest spełniony,
→ przegroda zaprojektowana została prawidłowo pod kątem uniknięcia rozwoju pleśni

- ocena przegrody pod kątem występowania kondensacji międzywarstwowej:
Przegroda jest wolna od wewnętrznej kondensacji.
→ przegroda została zaprojektowana prawidłowo

<u>Podłoga na gruncie</u>
Wartość współczynnika temperaturowego przegrody: fRsi = 0.936 [W/m2K]
Wartość współczynnika temperaturowego dla miesiąca krytycznego (grudzień):
fRsi,max = 0.609 [W/m2K]
Ponieważ warunek fRsi > fRsi,max jest spełniony,
→ przegroda zaprojektowana została prawidłowo pod katem uniknięcia rozwoju pleśni

- ocena przegrody pod kątem występowania kondensacji międzywarstwowej:
Przegroda jest wolna od wewnętrznej kondensacji.
→ przegroda została zaprojektowana prawidłowo

Ściana pomiędzy pomieszczeniami ogrzewanymi a nieogrzewanymi

Wartość współczynnika temperaturowego przegrody: fRsi = 0.883 [W/m2K]
Wartość współczynnika temperaturowego dla miesiąca krytycznego (grudzień):
fRsi,max = 0.609 [W/m2K]
Ponieważ warunek fRsi > fRsi,max jest spełniony,
→ przegroda zaprojektowana została prawidłowo pod katem uniknięcia rozwoju pleśni

- ocena przegrody pod kątem występowania kondensacji międzywarstwowej:
W przegrodzie występuje wewnętrzna kondensacja pary wodnej (maksymalna kondensacja: g_c = 0,001031 kg/m^2), ale przewiduje się wyparowanie całego kondensatu podczas miesięcy letnich.
→ przegroda została zaprojektowana prawidłowo

4) Sprawdzenie warunku wymaganej wartości wsp. U dla okien i przegród szklanych.
W projektowanym budynku zostaną zastosowane okna i przegrody szklane o współczynniku U < 1,5 W/m^{2}K.

5) Sprawdzenie współczynnika przepuszczalności energii całkowitej okna oraz przegród szklanych i przezroczystych.
Współczynnik przepuszczalności energii całkowitej oszklenia spełnia wymagania rozporządzenia i jest mniejszy od 0,5.

6) Budynek został zaprojektowany w sposób zapewniający jego całkowitą szczelność na przenikanie powietrza. W budynku zastosowano system wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej. Współczynnik infiltracji powietrza dla otwieranych okien wynosić będzie mniej niż 0,5 m^3/(mhdaPa$^{2/3}$) i nie więcej niż 1,0 m^3/(mhdaPa$^{2/3}$).
Nie przewiduje się przeprowadzenia szczelności powietrznej budynku.

7) Dane dotyczące systemu ogrzewania:

System ogrzewania:	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową zainstalowany w budynku
System wytwarzania energii końcowej:	GPEC-Gdańsk
Informacja o nakładzie nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii (lub energii) końcowej do budynku w_i	Węzeł cieplny kompaktowy powyżej 100kW
Informacja o średniej sezonowej sprawności akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku $\eta_{H,s}$	Brak zasobnika buforowego
Informacja o średniej sezonowej sprawności transportu (dystrybucji) nośnika ciepła w obrębie budynku, $\eta_{H,d}$	Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku, z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w pomieszczeniu ogrzewanym
Informacja o średniej sezonowej sprawności regulacji i wykorzystania ciepła w budynku $\eta_{H,e}$	Ogrzewanie wodne z grzejnikami płytowymi, regulacja centralna i miejscowa

8) Dane dotyczące wentylacji:
W obiekcie zaprojektowano wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła. Część pomieszczeń technicznych, gospodarczych, sanitariatów wyposażona będzie w wentylację wyciągową. Szczegółowe dane dotyczące systemu wentylacji zostały przedstawione w projekcie wentylacji i klimatyzacji.

9) Dane dotyczące instalacji ciepłej wody użytkowej:

System przygotowania c.w.u.:	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową zainstalowany w budynku
System wytwarzania energii końcowej:	GPEC-Gdańsk
Nośnik energii końcowej:	Woda wysokoparametrowa z sieci miejskiej
Informacja o średniej sezonowej sprawności wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczanej do granicy bilansowej budynku (energii końcowej), $\eta_{W,g}$:	Węzeł cieplny kompaktowy powyżej 100kW
Informacja o średniej sezonowej sprawności transportu (dystrybucji) ciepłej wody w obrębie budynku , $\eta_{W,d}$:	Centralne przygotowanie ciepłej wody, instalacje z obiegami cyrkulacyjnymi z regulacją temperaturową za pomocą zaworów termostatycznych, piony instalacyjne i przewody rozprowadzające izolowane. Instalacje średnie, 30-100 punktów poboru c.w.u.
Informacja o średniej sezonowej sprawności akumulacji ciepłej wody w elementach pojemnościowych systemu ciepłej wody, $\eta_{W,s}$	Zasobnik w systemie wg standardu budynku niskoenergetycznego

10) Dane dotyczące oświetlenia wbudowanego.

Przyjęto:

P_N= 20 [W/m^2] – moc jednostkowa opraw oświetlenia podstawowego wbudowanego dla pomieszczeń biurowych i pokrewnych, szatni;

P_N= 10 [W/m^2] – moc jednostkowa opraw oświetlenia podstawowego wbudowanego dla sanitariatów, komunikacji i pomieszczeń technicznych

11) Analiza możliwości racjonalnego wykorzystywania odnawialnych źródeł energii.

Dla projektowanej inwestycji brak racjonalnych przesłanek technicznych i ekonomicznych oraz środowiskowych dla zastosowania energii ze źródeł odnawialnych, takich jak:

- energia geotermalna
- energia promieniowania słonecznego
- energia wiatru
- skojarzona produkcja energii elektrycznej i ciepła.

4. OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ

4.1 INSTALACJE GRZEWCZE

4.1.1 Technologia węzła cieplnego

Węzeł cieplny będzie zlokalizowany w wydzielonym pomieszczeniu na kondygnacji podziemnej w rejonie osi 9-10 w sąsiedztwie wentylatorni.

Do węzła będzie doprowadzone przyłącze wody wysokoparametrowej o temperaturze zmiennej – zimą 118℃ na zasileniu i na powrocie nie wyżej niż 65℃. W okresie przejściowym i latem temperatura na zasileniu nie będzie przekraczać 65℃.

W węźle będzie przygotowywana woda grzewcza dla potrzeb :

- instalacji c.o. grzejnikowej, instalacja o parametrach zmiennych 80/60℃;
- instalacji ciepła technologicznego dla nagrzewnic w centralach went. oraz kurtyn powietrznych, parametry instalacji 80/60℃.
- instalacji ciepłej wody użytkowej, parametry instalacji stałe 60/10℃.

Węzeł będzie wyposażony w:

- zespół pomiarowo-rozliczeniowy z głównym licznikiem ciepła, zespół montowany na zasileniu instalacji wysokoparametrowej
- regulator różnicy ciśnień i ograniczenia przepływu – montaż na powrocie,

- odmulacz na wodzie wysokoparametrowej, na zasileniu,
- zespół wymiennikowy, pompowy i zabezpieczenia ciśnieniowego wody grzewczej dla instalacji c.o., regulację pogodową parametrów wody dla instalacji c.o.,
- zespół wymiennikowy, pompowy i zabezpieczenia ciśnieniowego wody grzewczej dla instalacji c.t.,
- wymiennik płytowy c.w.u., zasobnik c.w., pompę ładującą c.w., pompę cyrkulacyjną, zabezpieczenie ciśnieniowe instalacji ciepłej wody użytkowej.

W węźle zaprojektowano studnię schładzającą do której przewidziano podłączenie dwóch kratek ściekowych. Woda ze studni schładzającej przetłaczana będzie pompą zatapialną do instalacji kanalizacji sanitarnej w budynku.
Napełnianie i uzupełnianie zładu wody grzewczej będzie realizowane automatycznie wodą uzdatnioną z sieci ciepłowniczej z przewodu powrotnego. Na przewodzie uzupełniającym zamontowany będzie zawór odcinający, filtr, wodomierz, zawór zwrotny, automatyczny zawór uzupełniania zładu.
W węźle zastosowano wymienniki płytowe ze stali nierdzewnej, pompy elektroniczne, naczynia wzbiorcze przeponowe oraz membranowe zawory bezpieczeństwa.
Przed wymiennikami, na zasilaniu po stronie wysokich parametrów będą zamontowane zawory regulacyjne z siłownikami współpracującym z odpowiednimi czujnikami temperatury oraz termostatami zabezpieczającymi.
Przewidywane opomiarowanie (dodatkowe, poza głównym licznikiem ciepła):
- wodomierz na powrotnej gałęzi instalacji wysokoparametrowej – instalacja uzupełniania zładu,
- wodomierze wody zimnej na zasileniu wymiennika c.w.u

Z węzła cieplnego zostaną wyprowadzone:
- gałąź instalacyjna c.o. 2xDn65
- gałąź instalacyjna c.t. 2xDn65
- gałąź c.w. i c.c.w. ϕ50x4,5 / ϕ25x2,5.

W węźle przewiduje się wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną.

4.1.2 Instalacja c.o. (grzejnikowa)

Przygotowanie ciepła na potrzeby centralnego ogrzewania odbywać się będzie w węźle cieplnym. Projektowane parametry pracy instalacji c.o. to 80/60^{0}C. W budynku przewiduje się instalację centralnego ogrzewania z rozdziałem dolnym. Główne poziomy instalacyjne będą prowadzone pod stropem, w przestrzeni stropów podwieszonych, skąd przewiduje się wykonanie podejść do rozdzielaczy. W szafkach przewiduje się rozdział, wykonanie przyłączy zasilających poszczególne grupy pomieszczeń oraz montaż zaworów odcinających i armatury regulacyjnej. Ogrzewanie pomieszczeń będzie realizowane przez grzejniki stalowe płytowe. Wszystkie wyposażone będą we wbudowaną wkładkę zaworu termostatycznego z nastawą wstępną. Grzejniki będą pokrywały straty ciepła w wyniku przenikania przez przegrody. Straty ciepła na wentylację pomieszczeń pokrywane będę przez wentylację mechaniczną budynku. Na podejściach należy montować zawory odcinające. Rozprowadzenia przewodów z szafek rozdzielaczowych do elementów grzejnych prowadzone będą w warstwie wylewki.
Odpowietrzenie instalacji odbywać się będzie poprzez układ automatycznych zaworów odpowietrzających zlokalizowanych na pionach instalacyjnych. Spusty z grzejników - poprzez korki spustowe zabudowane na grzejnikach oraz zawory spustowe montowane w najniższych punktach instalacji.

Projektowane wewnętrzne temperatury w pomieszczeniach pokazane zostały w części rysunkowej opracowania.

4.1.3 Instalacja wody grzewczej do nagrzewnic i kurtyn powietrznych

Przygotowanie ciepła na potrzeby ciepła technologicznego odbywać się będzie w węźle cieplnym. Parametry pracy instalacji c.t. to 80/60^{0}C. Woda grzewcza doprowadzona będzie do nagrzewnic w urządzeniach wentylacyjnych, tj.:
- centrale wentylacyjne;
- kurtyna powietrza;

Urządzenia zlokalizowane będą w wentylatorniach na poziomie piwnic oraz na poziomie dachu. Kurtyna powietrzna znajduje się nad drzwiami wejściowymi do budynku nie posiadającymi przedsionka.
Przy odbiornikach będzie prowadzona regulacja przepływu i temperatury doprowadzanej wody grzewczej.
Na odgałęzieniu do nagrzewnicy przewiduje się montaż zaworów odcinających, zaworu automatycznej regulacji przepływu, filtra siatkowego, zaworu trójdrogowego mieszającego z siłownikiem współpracującym z regulatorem centrali, pompy obiegowej oraz zaworu zwrotnego.
Na odgałęzieniu do kurtyn przewiduje się montaż zaworów odcinających, filtra siatkowego oraz zaworu automatycznego przepływu. Szczegół podłączenia instalacji do nagrzewnicy oraz do kurtyny powietrza przedstawiono w części rysunkowej opracowania

Z pomieszczenia węzła wyprowadzona zostanie jedna gałąź instalacji c.t.. Główne rozprowadzenie poziomów instalacyjnych przewiduje się pod stropem poziomu -3.65. Dalej przewody zostaną wprowadzone do szachtu instalacyjnego na dach budynku. Na odcinkach instalacji prowadzonych ponad dachem należy zastosować kabel grzejny.

4.2 INSTALACJA WODY UŻYTKOWEJ I PPOŻ.

Zgodnie z wydanymi warunkami zaopatrzenie w wodę należy przewidzieć z istniejącego wodociągu ϕ90 należącego do wewnętrznej sieci wodociągowej Politechniki Gdańskiej.
Z sieci tej zaprojektowano przyłącze do budynku, które doprowadzone będzie do zestawu wodomierzowego na poziomie -3.65, zlokalizowanego z wydzielonym miejscu w pomieszczeniu węzła cieplnego. Na przyłączu przewiduje się również montaż zaworu antyskażeniowego typu EA, Zaprojektowany wodomierz służyć będzie do wewnętrznych rozliczeń na Politechnice Gdańskiej. Oprócz głównego wodomierza na przyłączu przewiduje się opomiarowanie odgałęzienia instalacji do przygotowania wody ciepłej użytkowej.

W pomieszczeniu za zestawem przewiduje się montaż rozdzielacza, z którego wyprowadzone zostaną odrębne nitki zasilające:
- odgałęzienie zasilające instalację wody gospodarczej w budynku
- odgałęzienie zasilające instalację wody hydrantowej ppoż. w budynku
- odgałęzienie do przygotowania ciepłej wody użytkowej w węźle cieplnym

W budynku projektuje się wspólną instalację zimnej wody użytkowej i ppoż. oraz instalację wody ciepłej i cyrkulacji. W węźle, na odejściu do w instalacji ciepłej wody użytkowej projektuje się zawór odcinający sterowany przez wewnętrzny zawór elektromagnetyczny. Zawór montowany jest w pozycji NO i sterowany jest z presostatu mierzącego ciśnienie w instalacji hydrantowej. W przypadku spadku ciśnienia w nitce hydrantowej następuje automatyczne odcięcie części instalacji bytowo – gospodarczej (zimna i ciepła woda). Zawór ten zamykany jest również w momencie utraty napięcia.

Instalacja wody użytkowej
Zaprojektowano instalacją wodociągową z rozdziałem dolnym z centralnym przygotowaniem ciepłej wody w węźle cieplnym na potrzeby całego budynku. Przewiduje się układ termicznej dezynfekcji instalacji ciepłej wody. Główne rozprowadzenie rurociągów wody zimnej i ciepłej wody oraz cyrkulacji planuje się pod stropem kondygnacji -3.65. Pionowe odcinki instalacyjne prowadzone w szachtach instalacyjnych. Na odejściach do poszczególnych pionów projektuje się zawory odcinające oraz termostatyczne zawory cyrkulacyjne. Temperatura ciepłej wody 55-

60°C. Zawory odcinające przewidziano również na odgałęzieniach do grupy pomieszczeń. Podejścia do przyborów prowadzone w bruzdach ściennych oraz w przestrzeni ścian G-K.

Instalacja wody ppoż.
Dla potrzeb wewnętrznego gaszenia pożaru budynek należy wyposażyć w instalację:
- hydrantów wewnętrznych ϕ25 z wężem półsztywnym w częściach zakwalifikowanych do kategorii zagrożenia ludzi;
- hydrantów wewnętrznych ϕ33 w garażu podziemnym

Instalację projektuje się na jednoczesność poboru wody z dwóch hydrantów ϕ33, tj. 3 dm^3/s.

4.3 INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ

W omawianym obiekcie zaprojektowano następujące systemy kanalizacyjne:
- kanalizacja sanitarna bytowa;
- kanalizacja odwadniająca parkingi podziemne;

Zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi odbiornikiem ścieków jest istniejący kolektor Ø350 kanalizacji sanitarnej znajdujący się w ul. Siedlickiej, będący w gestii SNG.
Ścieki z kondygnacji nadziemnych będą odprowadzane grawitacyjnie dwoma przykanalikami. Ścieki z kondygnacji podziemnych będą kierowane do lokalnych przepompowni poziomami kanalizacyjnymi prowadzonymi w płycie fundamentowej. Agregaty znajdować się będą w pomieszczeniach technicznych z przegłębioną posadzką. Zgodnie z technologią ścieki z Laboratorium biomateriałów i biokompozytów znajdującego się na IIIp zawierające roztwory kwaśne, alkaliczne bądź rozpuszczalniki będą przechowywane i zdawane.
Do przetłaczania proponuje się podwójne agregaty pompowe z automatycznie załączaną pompą rezerwową, w celu zapewnienia nieprzerwanego odpływu ścieków. Agregat wyposażony będzie w klapy zwrotne. Z przepompowni ścieki kierowane będą przewodami tłocznymi na zewnątrz budynku do studzienek rozprężnych. Dla każdej z przepompowni należy zapewnić indywidualne wyprowadzenie odpowietrzenia ponad dach.
Ścieki spływające z wpustów zlokalizowanych w pomieszczeniu węzła cieplnego mogą posiadać wysoką temperaturę, dlatego przed włączeniem do sieci skierowane zostaną do studni schładzającej. Studnia schładzająca będzie wewnątrz podzielona ścianką. W pierwszej części będą gromadzić się wody i stopniowo schładzać. Nadmiar wody z pierwszej komory będzie przelewał się do drugiej komory, gdzie zlokalizowano pompę przetłaczające schłodzone wody kanalizacji prowadzonej pod stropem podziemia.
Dla odwodnienia posadzek parkingów podziemnych zaprojektowano wydzieloną instalację kanalizacji sanitarnej. Wody z odwodnienia miejsc postojowych zbierane są poprzez koryta odwodnienia linowego i kierowane do separatora substancji ropopochodnych. Dobrano wolnostojący separator substancji ropopochodnych z osadnikiem o przepływie nominalnym 3 l/s. Pojemność osadnika 300 l. Separator zlokalizowano w wydzielonym pomieszczeniu technicznym na poziomie -3.65 w części garażowej.
Po przejściu przez osadnik i separator ścieki kierowane są do zewnętrznej studni systemu kanalizacji sanitarnej.
Skropliny z klimatyzatorów odprowadzane będą za pomocą wbudowanych pompek rurociągami tłocznymi do najbliższych pionów kanalizacyjnych.
Odpowietrzenie instalacji poprzez poprzez wyprowadzenie zbiorczych przewodów wentylacji głównej ponad dach.

4.4 INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ

Zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi całość wód opadowych kierowana jest do istniejącego kolektora kanalizacji deszczowej znajdującego się w ul. Siedlickiej, będącego się w gestii Politechniki Gdańskiej.
W nowoprojektowanym budynku „B” Nanotechnologii zaprojektowano podciśnieniowy system kanalizacji deszczowej (dach płaski). Poziomy prowadzone będą pod stropem najwyższej kondygnacji do pionów. Przykanaliki wyprowadzone na zewnątrz budynku pod stropem najniższej kondygnacji. Piony prowadzone w szachtach instalacyjnych, a wpusty wyposażone w

spirale grzewcze. Pod stropem najniższej kondygnacji, przed wyjściem z budynku projektuje się przejście z systemu kanalizacji podciśnieniowej na grawitacyjną, umożliwiając podłączenie pionów kanalizacyjnych odbierających wody opadowe z koryt odwodnienia liniowego umieszczonych na tarasach III piętra.
Dla odwadnianego terenu rekreacyjnego zlokalizowanego na stropie projektowanego garażu podziemnego przewiduje się instalację grawitacyjną, która wyprowadzona zostanie poziomem kanalizacyjnym pod stropem garażu na zewnątrz budynku do przepompowni montowanej w komorze studni ϕ2500.
Wody z odwodnienia posadzki parkingu podziemnego zbierane poprzez odwodnienia liniowe przed odprowadzeniem do sieci kanalizacji deszczowej skierowane zostaną do separatora produktów ropopochodnych zintegrowanego z osadnikiem. Lokalizacja separatora w wydzielonym pomieszczeniu w garażu na poziomie -3.65. Po przejściu przez separator wody będą kierowane do przepompowni ścieków.
Wody opadowe spływające zjazdem do parkingu przechwytywane są przez dwa kanały odwodnienia liniowego i tłoczone do kanalizacji również z wykorzystaniem lokalnej przepompowni.

4.5 INSTALACJA GAZÓW TECHNICZNYCH

Zgodnie z wytycznymi technologii wyposażenia do wybranych pomieszczeń wymagane jest doprowadzenie instalacji sprężonego powietrza, azotu i argonu.
W pomieszczeniu 0.19 zaprojektowano stację przygotowania sprężonego powietrza technicznego w postaci sprężarki nabudowanej na zbiorniku wyrównawczym. Urządzenie wyposażone będzie w zintegrowany osuszacz ziębniczy oraz automatyczny system regulacji pracy. Instalacja wyposażona będzie w 3-stopniowy układ filtracyjny.
W pomieszczeniu przewiduje się również montaż zestawów butlowych z argonem oraz azotem, które będą dostarczane do pomieszczeń zgodnie z zapotrzebowaniem.

Łącznie zapotrzebowanie na sprężone powietrze o ciśnieniu 0,7MPa wyniesie 30Nm^3/h. Dobrano sprężarkę śrubową bezolejową z osuszaczem o wydajności **38 Nm^3/h** i ciśnieniu maksymalnym **1,0 MPa** oraz zbiornik wyrównawczy o pojemności **500 dm^3**. W skład instalacji wchodzi również filtry, osprzęt i armatura.

Zestawienie pomieszczeń z gazami technicznymi w budynku Nanotechnologii B:

<u>Podziemie</u>

- pom. 0.10 – Laboratorium Obróbki Laserowej	(powietrze,azot, argon)
- pom. 0.16 – Laboratorium Procesów Degradacji	(powietrze)
- pom. 0.21 – Laboratorium Preparatyki Metali	(powietrze)
- pom. 0.22a – Laboratorium Mikroskopii Elektronowej	(powietrze)
- pom. 0.18 – Pokój Preparatyki Kompozytów Polimerowych	(argon)

<u>III piętro</u>

- pom. 3.13 – Laboratorium Metalurgii Proszków	(powietrze)
- pom. 3.7 – Laboratorium Biomateriałów i biokompozytów	(powietrze, azot)
- pom. 3.13a – Pomieszczenie Otrzymywania Proszków	(powietrze, argon)

Powyższe wartości przygotowano w oparciu o przewidywane zapotrzebowanie na sprężone powietrze dla poszczególnych urządzeń technologicznych w budynku. Wartości zostaną doprecyzowane na etapie projektu wykonawczego po uszczegółowianiu wytycznych technologicznych.

5. WYTYCZNE MATERIAŁOWE I WYKONAWCZE

5.1 Instalacja wodociągowa i hydrantowa ppoż.

Rurociągi:
- poziomy, piony i podejścia wody zimnej i hydrantowej: rury i kształtki stalowe ocynkowane;
- poziomy i piony wody ciepłej i cyrkulacji oraz podejścia prowadzone w bruzdach ściennych: rury wielowarstwowe z tworzywa sztucznego z wkładką aluminiową do instalacji wodociągowych do 10 bar,

Armatura:
- hydranty wnękowe/natynkowe ϕ25 z wężem półsztywnym o długości 30 m, z miejscem na gaśnicę
- hydranty natynkowe ϕ33 z wężem półsztywnym o długości 30 m, z miejscem na gaśnicę
- zawory kulowe odcinające PN10;
- termostatyczne zawory cyrkulacyjne
- odpowietrzniki automatyczne ½" z zaworem stopowym;
- zawory kulowe ze spustem.
- zawór odcinający (elektromagnetyczny) Dn65 montowany w pozycji NO i sterowany z presostatu z siłownikiem PN16, $t_{max} = 80^oC$;

Izolacja termiczna:
a) instalacja ciepłej wody i cyrkulacji: rurociągi prowadzone w szachtach instalacyjnych i w stropach podwieszonych:
- dla przewodów o $ø_{wewn.}$ 40 mm i poniżej - otuliny z pianki polietylenowej o gr. 20 mm,
b) instalacja ciepłej wody i cyrkulacji: rurociągi prowadzone w bruzdach:
- otuliny z pianki polietylenowej o grubości 6 mm przeznaczone do zabudowy.

Rurociągi mocować do ścian i stropów za pomocą typowych podwieszeń i podparć z przekładką gumową. Po wykonaniu instalacji wodociągowej należy poddać ją próbom ciśnieniowym. Zgodnie z PN-81/B-10725 wartość ciśnienia próbnego wynosi p=1,5 ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 1,0 MPa. Próbę szczelności przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowych." COBRTI INSTAL zeszyt 7. Przy układaniu rurociągów należy zachować wymagane przez producenta rur odległości między podporami a przy instalacji wody ciepłej i cyrkulacji – strefy wydłużalności.
Przejścia rurociągów przez przegrody oddzielenia p.poż. należy zabezpieczyć zgodnie z opisem w części dot. wymagań p.poż,

5.2 Instalacja kanalizacji sanitarnej

- poziomy prowadzone w płycie fundamentowej – z rur i kształtek z żeliwa bezkielichowego łączone za pomocą łączników przeznaczonych do montażu w betonie oraz obejm pazurowych;
- piony, poziomy i podejścia od przyborów – z rur i kształtek kanalizacyjnych PP w systemie rur niskoszumowych łączonych poprzez kielichy z uszczelką gumową;
- przewody tłoczne z przepompowni ścieków – przewody z PE;
- odprowadzenie skroplin: tłoczne: elastyczne tłoczne przewody silikonowe o średnicy wew. ø6mm;
- agregaty pompowy do ścieków fekalnych o parametrach podanych w części obliczeniowej;
- wpusty ściekowe ϕ100 z koszem osadczym, z rusztem żeliwnym klasy B125.

Połączenia z istniejącymi rurami z rurami z tworzyw sztucznych należy wykonać przy zastosowaniu odpowiednich kształtek.
Wszystkie podejścia i piony kanalizacyjne należy zabudować.
Na pionach kanalizacyjnych należy wykonać rewizje kanalizacyjne.
Rurociągi kanalizacji niskoszumowej montować przy pomocy obejm z wkładką izolacyjną. Pozostałe rurociągi mocować do ścian i stropów za pomocą typowych podwieszeń i podparć z przekładką gumową. Poziome odcinki należy wytyczyć ze spadkiem wskazanym w części rysunkowej. Przejścia przewodów przez ściany konstrukcyjne wykonać w tulejach ochronnych z tworzywa sztucznego.
Przed zakryciem przewody instalacji kanalizacyjnej należy poddać próbie szczelności. Szczelność podejść i pionów kanalizacyjnych zbadać poprzez obserwację swobodnego

przepływu wody odprowadzanej. Przewody odpływowe należy napełnić wodą do poziomu powyżej kolana łączącego te przewody z pionem i poddać obserwacji. Badane przewody i ich połączenia nie powinny wykazywać przecieków.
Przejścia rurociągów przez przegrody oddzielenia p.poż. należy zabezpieczyć zgodnie z opisem w części dot. wymagań p.poż,

5.3 Instalacje kanalizacji deszczowej

Rurociągi:
- piony i poziomy kanalizacyjne z odwodnienia wieży – rury i kształtki ciśnieniowe z HDPE łączone przez zgrzewanie;
- przewody tłoczne z przepompowni ścieków – przewody z PE;

Armatura:
- koryta odwodnienia liniowego w garażu oraz na zjeździe do garażu.
- agregaty pompowy o parametrach podanych w części obliczeniowej;

Rurociągi montować zgodnie z wytycznymi producenta danego systemu. Rurociągi mocować do ścian i stropów za pomocą typowych podwieszeń i podparć z przekładką gumową.
Przejścia przewodów przez ściany konstrukcyjne wykonać w tulejach ochronnych z tworzywa sztucznego.
Przejścia rurociągów przez przegrody oddzielenia p.poż. należy zabezpieczyć zgodnie z opisem w części dot. wymagań p.poż,

5.4 Instalacje grzewcze

Instalacja c.o.:

Rurociągi:
- poziomy instalacyjne – rury stalowe czarne ze szwem łączone przez spawanie
- pozostałe odcinki instalacji (zejścia w posadzkę od rozdzielaczy oraz podejścia do grzejników): rury z tworzywa sztucznego PE-X sieciowanego do instalacji grzewczych do 6 bar.

Przewody pod posadzką należy układać w warstwie izolacji cieplnej posadzki.

Izolacja:
Rurociągi izolować otulinami PE t_{max} = 95°C o grubościach (λ_{min}=0,035 W/mK przy 10°C):
a) rurociągi prowadzone w szachtach instalacyjnych i w stropach podwieszonych:
- dla przewodów o $ø_{wewn.}$ 40 mm i poniżej - otuliny z pianki polietylenowej o gr. 20 mm,
- dla przewodów o $ø_{wewn.}$ od 40 mm do 65mm - otuliny z pianki polietylenowej o gr. 30 mm
b) podejścia do grzejników oraz przewody prowadzone w posadzce:
- otuliny z pianki polietylenowej o grubości 6 mm przeznaczone do zabudowy;

Elementy grzejne:
- grzejniki płytowe z wbudowaną wkładką termostatyczną i podejściem od dołu (podłączenie środkowe); PN10, t_{max} = 110°C. Przy przeszkleniach grzejniki niskie 30 cm montowane na nóżkach.

W pomieszczeniach o zwiększonej wilgotności (sanitariatach) grzejniki płytowe w wersji ocynkowanej;

Na wszystkich grzejnikach przewiduje się montaż głowic termostatycznych dla zakresu temp. 8-28℃. Na podej ściach zamontować zespół zaworowy z funkcją odcięcia.

Armatura:
- automatyczne zawory równoważące PN20, t_{max} = 120°C;

- zawory termostatyczne z nastawą wstępną, PN10, t_{max} = 120°C;
- zestaw przyłączeniowo-odcinający do grzejnika PN10, t_{max} = 120°C;
- zawory odcinające kulowe gwintowane PN10, t_{max} = 120°C;
- automatyczne zawory odpowietrzające z zaworami kulowymi odcinającymi;

Przewody prowadzone pod stropem mocować do ścian i stropów za pomocą uchwytów z przekładką gumową. Rurociągi z tworzywa układać zgodnie z wytycznymi producenta, zwracając uwagę na lokalizację punktów stałych i kompensację.
W najwyższych punktach zamocować automatyczne zawory odpowietrzające z zaworami kulowymi odcinającymi, w najniższych zawory spustowe z końcówką do węża.
Próby szczelności dla instalacji stalowych należy wykonać zgodnie z ,,Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych" – wydanie COBRTI INSTAL, zeszyt 6. Próby szczelności dla rur z tworzywa sztucznego wykonać zgodnie z zaleceniami dostawcy przewodów. Po pozytywnie zakończonych próbach rurociągi stalowe należy oczyścić do 3 stopnia czystości i pomalować 2 x farbą ftalowo-silikonową.
Przejścia rurociągów przez przegrody oddzielenia p.poż. należy zabezpieczyć zgodnie z opisem w części dot. wymagań p.poż,

Instalacja c.t.

Rurociągi:
- rury stalowe czarne ze szwem łączone przez spawanie.

Izolacja:
Instalacja prowadzona w budynku:

Rurociągi izolować otulinami z wełny mineralnej z folią aluminiową; t_{max} = 95°C o grubościach; λ_{min}=0,035 W/mK przy 10°C:
- otulina o grubości 20 mm - dla średnic Dn15, Dn20,
- otulina o grubości 30 mm - dla średnic Dn40, Dn50
- otulina o grubości 45 mm - dla średnic Dn65

Instalacja prowadzona na zewnątrz budynku t_{max} = 95°C o grubościach; λ_{min}=0,035 W/mK przy 10°C:

Rurociągi izolować otulinami z wełny mineralnej z folią aluminiową; t_{max} = 95°C o grubościach; λ_{min}=0,035 W/mK przy 10°C zabezpieczone płaszczem z blachy ocynkowanej;

- otulina o grubości 20 mm - dla średnic Dn15, Dn20,;
- otulina o grubości 30 mm - dla średnic Dn32
- otulina o grubości 40 mm - dla średnic Dn40;
- otulina o grubości 50 mm - dla średnic Dn50;

Na odcinku instalacji wyprowadzonym ponad dach należy zastosować kabel grzejny

Armatura:
- wielofunkcyjne automatyczne regulatory przepływu z funkcją jego ograniczania; PN16 t_{max} = 120°C;
- zawory odcinające kulowe gwintowane PN10, t_{max} = 120°C;
- zawory kulowe ze złączką do węża do spustu wody z instalacji; PN10, t_{max} = 120°C;
- filtr siatkowy PN10, t_{max} = 110°C;
- automatyczne zawory odpowietrzające z zaworami kulowymi odcinającymi;
- zawór trójdrogowy z siłownikiem PN10, t_{max} = 110°C;
- zawór dwudrogowy z siłownikiem PN16, t_{max} = 120°C;

Regulacja temperatury powietrza za centralą wentylacyjną będzie realizowana poprzez zawór trójdrogowy mieszający współpracujący z programatorem centrali za zaworem zaprojektowano

pompy obiegowe o stałym punkcie. (Szczegół podłączenia instalacji do nagrzewnicy przedstawiono w części rysunkowej).
Centrale wentylacyjne ujęte w projekcie wentylacji i klimatyzacji.
Przewody prowadzone pod stropem mocować do ścian i stropów za pomocą uchwytów z przekładką gumową. Przewody układać ze spadkiem 0,3%. Kompensacja instalacji poprzez naturalne załamania rurociągu.
Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić próby szczelności. Ciśnienie próbne dla instalacji należy przyjąć równe 0,4 MPa. Próby szczelności dla instalacji stalowych należy wykonać zgodnie z ,,Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych" – wydanie COBRTI INSTAL, zeszyt 6. Po pozytywnie zakończonych próbach rurociągi stalowe należy oczyścić do 3 stopnia czystości i pomalować 2 x farbą ftalowo-silikonową.
Przejścia rurociągów przez ściany konstrukcyjne wykonać w tulejach ochronnych.
Przejścia rurociągów przez przegrody oddzielenia p.poż. należy zabezpieczyć zgodnie z opisem w części dot. wymagań p.poż,

Węzeł cieplny

Przewody wody wysokoparametrowej należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-80/H-74219. Przewody wody instalacyjnej c.o. i c.t. zaprojektowano z rur czarnych ze szwem wg PN-79/H-74244.
Po stronie wody sieciowej należy zamontować armaturę o połączeniach kołnierzowych bądź spawanych PN25. Po stronie wody instalacyjnej projektuje się armaturę z końcówkami gwintowanymi dla średnic Dn50 i poniżej, dla średnic Dn65 i powyżej armaturę o połączeniach kołnierzowych PN10. Jako elementy odcinające należy zastosować zawory kulowe.
Przewody wody zimnej należy wykonać z rur stalowych podwójnie ocynkowanych łączonych na kształtki z żeliwa ciągliwego. Przewody c.w. i cyrkulacji wykonać z rur wielowarstwowych PE-X z wkładką aluminiową. Do odcinania przepływu stosować zawory wodne kulowe PN10, zawory antyskażeniowe typu HA na złączkach do węży.
Po stronie wody sieciowej zaprojektowano filtroodmulnik z wkładem magnetycznym. Zestawienie urządzeń i armatury podano w części obliczeniowej.
Po wykonaniu instalację węzła należy napełnić wodą i odpowietrzyć. Następnie należy przeprowadzić próby szczelności. Ciśnienie próbne dla instalacji wysokoparametrowej należy przyjąć równe 2 MPa. Ciśnienie próbne dla instalacji wewnętrznych obiektu należy przyjąć 0,5 MPa. Po pozytywnie zakończonych próbach rurociągi stalowe należy oczyścić do 3 stopnia czystości i pomalować 2x farbą ftalowo-silikonową. Przed przystąpieniem do badania szczelności instalacja wody zimnej powinna zostać skutecznie wypłukana wodą. Badania szczelności przeprowadzić należy przed zakryciem bruzd i przed wykonaniem izolacji cieplnej. Zgodnie z PN-81/B-10725 wartość ciśnienia próbnego wynosi p=1,5 ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 1,0 MPa.
Próbę szczelności przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych" COBRTI INSTAL zeszyt 8 oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowych." COBRTI INSTAL zeszyt 7.
Przewody wysokoparametrowe należy zaizolować otulinami z wełny mineralnej gr. 60mm z folii płaszczem aluminiowej.
Przewody należy zaizolować zgodnie z obowiązującymi przepisami. Proponowane izolacje:

- dla przewodów wysokoparametrowych - otuliny z wełny mineralnej z folią Al o grubości 60mm,
- dla przewodów instalacji c.o, i c.t. - otuliny z wełny mineralnej z folią o grubościach dla przewodów: Dn15, dn20, Dn25 – gr. 20mm, Dn65 – gr. 40 mm,
- dla przewodów wody użytkowej– otuliny z wełny mineralnej z folią Al o grubościach dla przewodów: ϕ50x4,5– gr.30 mm; ϕ25x2,5 gr.20 mm.
- dla przewodów instalacji wody zimnej – otuliny z wełny mineralnej z folią Al gr. 20 mm.

5.5 Instalacja sprężonego powietrza technicznego

Rurociągi:
- przewody należy wykonać z rur miedzianych sztywnych typu SF–Cu wg PN-EN 13348.

- Wszystkie połączenia wykonywać należy metodą lutowania twardego lub spawania, z wyjątkiem połączeń gwintowanych wykorzystywanych w elementach przyłączeniowych armatury. Do połączeń lutowanych w procesie lutowania zasadniczo należy używać wyłącznie złączek lutowania kapilarnego wg PN-EN 1254-1. Kielichowanie rur w celu ich łączenia jest zabronione!
- połączenia lutowane należy wykonywać jako lutowanie w osłonie gazu ochronnego – np. azotu.

Układanie rurociągów przewiduje się w przestrzeniach miedzy stropowych oraz pod tynkiem. Przewody w przestrzeni sufitu podwieszonego prowadzić ze spadkiem minimum 0.3% w kierunku źródła.
Po wykonaniu instalacji należy wykonać próby szczelności. Rodzaje prób i ich parametry przedstawia norma PN-EN 737-1 oraz PN-EN 737-3.
Po ukończeniu prac montażowych, polegających na ułożeniu, połączeniu rurociągów wraz z zaworami odcinającymi, jednakże przed zakryciem ścian, szachtów, stropów podwieszanych, instalację należy poddać następującym próbom i pracom kontrolnym:

- próba szczelności gazem próbnym o ciśnieniu minimalnie 1,5-krotnym w stosunku do nominalnego ciśnienia sieci rozdzielczej - dla sprężonych gazów medycznych, i ciśnieniu w wysokości 5 bar - dla rurociągów próżni. Instalację należy uznać za szczelną, jeżeli po upływie 24 godzin nie nastąpi spadek ciśnienia.
- kontrola identyfikacji zaworów,
- kontrola mocowania i oznakowania rurociągów,
- próba prawidłowości połączeń i drożności rurociągów.

6. WYTYCZNE DLA INNYCH BRANŻ

Wytyczne dla branży budowlanej:
W ciągach komunikacyjnych należy przewidzieć strop rozbieralny umożliwiający dostęp do armatury znajdującej się w przestrzeni stropu podwieszonego.
Wszystkie podejścia instalacyjne należy wykonać jako kryte. Piony kanalizacji sanitarnej należy zabudować.
Drzwi do łazienek oraz do pomieszczenia technicznego powinny być zaopatrzone w dolnej części w otwory nawiewne.

Wytyczne dla instalacji elektrycznych:
Zasilić w energię elektryczną:
- przepompownie ścieków;
- spirale grzewcze wpustów dachowych
- elektromagnetyczny zawór odcinający
- skrzynkę elektryczną kompaktowego węzła cieplnego, urządzenia w węźle kompaktowym,
- grzałkę elektryczną zasobnika c.w.u., czujniki temperatury w zasobniku c.w. wpiąć do współpracy z regulatorem węzła;
- pompy obiegowe przy centralach wentylacyjnych
- siłowniki zaworów regulacyjnych
- kable grzewcze na instalacjach prowadzonych na dachu. (podłączenie z zasilania rezerwowego)
- zasilanie szafy sterowniczej jednostki sprężonego powietrza technicznego.

7. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

Wytyczne ppoż.
Wszystkie przejścia przez przegrody oddzielenia pożarowego, w tym przez szachty instalacyjne, należy wykonać z zabezpieczeniem ppoż.
Należy zastosować zabezpieczenie masą ogniochronną o klasie EI co najmniej takiej jak przegroda. Dopuszcza się nieinstalowanie przepustów dla pojedynczych rur instalacji wodnych, kanalizacyjnych i ogrzewczych, wprowadzanych przez ściany i stropy do pomieszczeń higieniczno –sanitarnych.

Przyjęto zabezpieczenia:
- dla rur stalowych zabezpieczenia masą uszczelniającą ognioochronną
- dla rur z tworzyw sztucznych do ϕ25 mm zabezpieczenia masą uszczelniającą
- dla rur z tworzyw sztucznych od ϕ32 do ϕ50 zabezpieczenia osłoną ognioochronną

Drzwiczki rewizyjne montowane w obudowie szachów instalacyjnych powinny mieć klasę odporności ogniowej jak przegroda szachu

Przejścia instalacji przez ściany zewnętrzne budynku, znajdujące się poniżej poziomu terenu, powinny być zabezpieczone przed możliwością przenikania gazu do wnętrza budynku.

Opracował:

Radosław Machel

Paweł Pyzdrowski

II. OBLICZENIA

1. WĘZEŁ CIEPLNY

1.1. BILANS CIEPŁA

Zapotrzebowanie ciepła na cele grzewcze:

– straty ciepła przez przegrody		190 kW
– zapotrzebowanie dla nagrzewnic wentylacyjnych i kurtyn		220 kW
	razem	**410 kW**

Zapotrzebowanie ciepła dla c.w.u.:

Wyposażenie:
-1 natrysk
-58 umywalek
- 14 zlewozmywaków

Założono:
- jednoczesność pracy 30% umywalek
- jednoczesność pracy 30% zlewozmywaków

G_{max_h} = 0,3 x 58 x 0,07 + 0,3 x 14 x 0,07 = 1,51 dm^3/s
Przy założeniu rozbioru t=5min
G = 1,51 dm^3/s x 5 x 60s = 453 dm^3

Przyjęto zasobnik o pojemności 500 dm^3.

Zapotrzebowanie ciepła do podgrzewu 500dm^3 wody:
Q = 0,50 x (60-10) x 1,163 = 29,1 kW- w ciągu 1 h
Przy założeniu podgrzewu c.w.u w ciągu 15 minut:
Q = 0,50 x (60-10) x 1,163 x 60/15 = 116 kW

Przyjęto wymiennik ciepła do przygotowania c.w.u o mocy 120 kW.

Zapotrzebowanie ciepła dla c.w.u. dla potrzeb bilansu (dostarczenia ciepła do budynku) przyjęto **60 kW**.
W szczytowych rozbiorach c.w.u., dodatkowa ilość ciepła dla potrzeb c.w.u. będzie uzyskiwana z ograniczenia ogrzewania budynku – przewiduje się priorytet podgrzewu c.w.u..
Ilość ciepła dostarczana do wymiennika c.w. kosztem ciepła dla instalacji c.o.: 120 – 60 = 60 kW (wobec Q_{co} = 190 kW).

1.2. OBLICZENIA DLA WĘZŁA CIEPLNEGO

1.2.1. Przepływ wody wysokoparametrowej.

Gs = 410 x 0,86 / (118-65) + 60 x 0,86 / (65-25) = 6,7 + 1,29 = 8,0 m^3/h
Przyjęto przyłącze do węzła cieplnego Dn65. Prędkość v = 0,65 m/s.

Proponowany licznik ciepła z ultradźwiękowym przetwornikiem przepływu Qn=10 m^3/h, Dn40, kv = 43m^3/h przepływ minimalny Qmin = 20 l/h, przepływ maksymalny Qs = 30 m^3/h, PN25.

1.2.2 Dobór regulatora różnicy ciśnień i przepływu

Dobrano regulator różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu kołnierzowy PN25, Dn32, kvs=12,5m^3/h, zakres nastawy ciśnień 0,3 – 2,0 bar, zakres nastawy przepływu 0,4-10m^3/h (spadek ciśnienia na zaworze 0,2 bar).

1.2.3. Parametry wymienników w węźle cieplnym.

Wymiennik dla potrzeb instalacji c.o. [WCO]

Moc cieplna wymiennika 190 kW x 1,1 = 209 kW.
Parametry po stronie wody sieciowej 118/65^{0}C.
Parametry po stronie wody instalacyjnej zmienne 80/60^{0}C.
Przyjęto wymiennik płytowy lutowany ze stali nierdzewnej z izolacją termiczną PN16, spadek ciśnienia: - strona pierwotna Δp = 3 kPa
- strona wtórna Δp =15 kPa

Wymiennik dla potrzeb wody grzewczej do nagrzewnic wentylacyjnych i kurtyn powietrza.

Moc cieplna wymiennika 220 kW x 1,1 = 242 kW.
Parametry po stronie wody sieciowej 118/65^{0}C.
Parametry po stronie wody instalacyjnej zmienne 80/60^{0}C.
Przyjęto wymiennik płytowy lutowany ze stali nierdzewnej z izolacją termiczną PN16, spadek ciśnienia: - strona pierwotna Δp = 2 kPa
- strona wtórna Δp =13 kPa

Wymiennik dla potrzeb instalacji c.w.

Moc cieplna wymiennika 120 kW x 1,1 = 132 kW.
Parametry po stronie wody sieciowej 65/25^{0}C.
Parametry po stronie wody instalacyjnej 60/10^{0}C.
Przyjęto wymiennik płytowy lutowany ze stali nierdzewnej z izolacją termiczną PN16, spadek ciśnienia: - strona pierwotna Δp = 3 kPa
- strona wtórna Δp = 3 kPa

1.2.4. Parametry zasobnika c.w.

Przyjęto zasobnik poj. 500dm^3 Pojemność zasobnika pokrywa rozbiór z 17 umywalek i 4 zlewozmywaków równocześnie w okresie 6 minut. Podgrzew wody w zasobniku o Δt=50℃ z wykorzystaniem wymiennika o mocy 120 kW nastąpi w czasie ok. 15 minut.
Zasobnik należy wyposażyć w grzałkę elektryczną o mocy 6 kW dla potrzeb dezynfekcji termicznej. Moc grzałki dobrano przy założeniu podgrzewu wody w zasobniku o Δt=15℃ w czasie ok. 1,5h.

1.2.5. Dobór zaworów regulacyjnych przy wymiennikach.

Zawór regulacyjny przy wymienniku c.o.
G= 190 x 0,86 x / (118 - 65) = 3,1 m^3/h
Zakładany opór zaworu – 35 kPa
k_v = 3,1/0,958 x $\sqrt{}$0,958:0,35 = 5,3 m^3/h
Przyjęto zawór regulacyjny dwudrogowy, DN25, kvs=6,3 m^3/h, z siłownikiem z funkcją powrotu sterowaną sprężynowo, 230V. Montaż zaworu na zasilaniu.

Zawór regulacyjny przy wymienniku c.t. dla nagrzewnic central went.
G= 220 x 0,86 x / (118 - 65) = 3,6 m^3/h
Zakładany opór zaworu – 35 kPa
k_v = 3,6/0,958 x $\sqrt{}$0,958:0,35 = 6,2 m^3/h
Przyjęto zawór regulacyjny dwudrogowy, DN25, kvs=6,3 m^3/h, z siłownikiem z funkcją powrotu sterowaną sprężynowo. Montaż zaworu na zasilaniu.

Zawór regulacyjny przy wymienniku ciepłej wody użytkowej.
G= 120 x 0,86 x / (118 - 65) = 1,9 m^3/h
Zakładany opór zaworu – 35 kPa
k_v = 1,9/0,958 x $\sqrt{}$0,958:0,35 = 3,2 m^3/h

Przyjęto zawór regulacyjny dwudrogowy, DN20, kvs = 4 m^3/h, z siłownikiem z funkcją powrotu sterowaną sprężynowo. Montaż zaworu na zasilaniu.

1.2.6. Parametry pomp obiegowych w węźle cieplnym.

Pompa dla instalacji c.o.
Wydajność pompy 190 x 0,86 x / 20 = 8,17 m^3/h
Opory zakładane do doboru pompy:

-	opór wymiennika	15 kPa
-	opór instalacji w węźle cieplnym przyjęto	5 kPa
-	ciśnienie dyspozycyjne dla instalacji	42 kPa
	razem	62 kPa

Przyjęto pompy z elektroniczne z płynną regulacją obrotów. Dla G=8,17 m^3/h H_{max} =8,5m sł. w. P1=450W, 230-240V. Proponuje się zamontowanie 2 pomp, w tym 1 rezerwowa.

Pompa dla instalacji wody grzewczej do nagrzewnic wentylacyjnych i kurtyn powietrza.
Wydajność pompy 220 x 0,86 x / 20 = 9,46 m^3/h
Opory zakładane do doboru pompy:

-	opór wymiennika	13 kPa
-	opór instalacji w węźle cieplnym przyjęto	5 kPa
-	ciśnienie dyspozycyjne dla instalacji założono	40 kPa
	razem	58 kPa

Przyjęto pompy elektroniczne z płynną regulacją obrotów. Dla G=9,46 m^3/h H_{max} = 8m sł. w. P1=450W, 230-240V. Proponuje się zamontowanie 2 pomp, w tym 1 rezerwowa.

Pompa ładująca dla instalacji c.w.
Wydajność pompy
120 x 0,86/50= 2,06 m^3/h
Dla G=2,06 m^3/h, wysokość podnoszenia 3 m.sł.w., praca na II biegu, P_1=200W, 1x230-240V.

Pompa cyrkulacyjna c.w.
Przyjęto wydajność pompy 0,1 m^3/h
Przyjęto wysokość podnoszenia pompy 3,5 m.sł.w.
Przyjęto pompę elektroniczną z płynną regulacją obrotów. Dla G=0,1 m^3/h H_{max} = 6m sł. w. P1=90W, 230-240V.

1.2.7. Parametry naczyń wzbiorczych.

Instalacjia c.o.
Pojemność instalacji: 2 m^3
przyjęto p=pst+0,2 = 1,7 + 0,2, przyjęto 2,5 bar
V_u = 2 x 971,8 x 0,0287 = 55,8 dm^3
V_n = 55,8 (3,5 +1) / (3,5 - 2,5) = 251 dm^3
Przyjęto naczynie wzbiorcze przeponowe o poj. 300 dm^3 dla PN6.

Instalacja c.t. dla nagrzewnic wentylacyjnych i kurtyn.
Pojemność instalacji: 0,5 m^3
przyjęto p=pst+0,2 = 1,7 + 0,2 przyjęto 2,5 bar
V_u = 0,5 x 971,8 x 0,0287 = 13,9 dm^3
V_n = 13,9 (3,5 +1) / (3,5 – 2,5) = 62,5 dm^3
Przyjęto naczynie wzbiorcze przeponowe o poj. 80 dm^3 dla PN6.

Instalacja wody użytkowej.
Dla instalacji z zasobnikiem 500 dm^3 przyjęto naczynie wzbiorcze przeponowe o poj. 60 dm^3, z podłączeniem przepływowym 1/1/4”, ciśnienie wstępne 4 bar.

1.2.8. Parametry zaworów bezpieczeństwa przy wymiennikach.

Zawór bezpieczeństwa przy wymienniku c.o.

do = $54\sqrt{\frac{447{,}3x2x1x10^{-4}\sqrt{(16-2{,}5)x971}}{0{,}25x0{,}9\sqrt{2{,}5x971}}}$ =51,9 mm

Dobrano membranowy dwa zawory bezpieczeństwa, średnica 1,1/4", p=3,5 bar, do=27mm
- p_n = 3,5 bar
- p_o = 3,85 bar
- p_z = 3,2 bar

Zawór bezpieczeństwa przy wymienniku c.t.

do = $54\sqrt{\frac{447{,}3x2x1x10^{-4}\sqrt{(16-2{,}5)x971}}{0{,}25x0{,}9\sqrt{2{,}5x971}}}$ =51,9 mm

Dobrano membranowy dwa zawory bezpieczeństwa, średnica 1,1/4", p=3,5 bar, do=27mm
- p_n = 3,5 bar
- p_o = 3,85 bar
- p_z = 3,2 bar

Zawory bezpieczeństwa przy wymienniku c.w.u.

G= $1{,}59*\alpha_{C1}*b*F\sqrt{(p_1-p_3)\rho} = 1{,}59x1x2x34\sqrt{(16-6)*980} = 10703{,}33$ kg/h

d = $\sqrt{\frac{4*G}{\Pi*1{,}59*\alpha_C*\sqrt{(1{,}1*p_1-p_2)*\gamma}}} = \sqrt{\frac{4*10703{,}33}{\Pi*1{,}59*0{,}3*\sqrt{(1{,}1*6-0)*980}}} = 18{,}87$mm

Przy wymienniku c.w.u. przyjęto zawór bezpieczeństwa membranowy typ 2115 1" do = 20mm.

1.2.9. Zestawienie urządzeń w węźle cieplnym.

Oznaczenie	Nazwa urządzenia	Ilość	Uwagi
RE1	Układ regulacji elektronicznej: - regulator pogodowy - skrzynka elektryczna - czujnik temperatury zewnętrznej	1	
FOM	Filtroodmulnik magnetyczny DN50	1	
DPV	Regulator różnicy ciśnień i przepływu PN25, Dn32, kvs=12,5m^3/h, z siłownikiem	1	
LC1	Licznik ciepła z ultradźwiękowym przetwornikiem przepływu Qn=10 m^3/h, Dn40, kv = 43m^3/h	1	
WCO	Wymiennik płytowy dla instalacji c.o. ze stali nierdzewnej lutowany, 209 kW, z izolacją, parametry wody sieciowej 118/65^{0}C parametry wody instalacyjnej 80/60^{0}C	1	
WCT	Wymiennik płytowy instalacji c.t. ze stali nierdzewnej lutowany, 242 kW, z izolacją, parametry wody sieciowej 118/65^{0}C parametry wody instalacyjnej 80/60^{0}C	1	
WCW	Wymiennik płytowy dla instalacji c.w.u. ze stali nierdzewnej lutowany, 132 kW, z izolacją, parametry wody sieciowej 65/25^{0}C parametry wody instalacyjnej 60/10^{0}C	1	

ZB	Zasobnik ciepłej wody użytkowej o poj. 500dm^3 z izolacją, grzałką elektryczną o mocy 6kW	1	
Zco	Zawór regulacyjny dwudrogowy, DN25, kvs=6,3 m^3/h, z siłownikiem z funkcją powrotu sterowaną sprężynowo, 230V.		
Zct	Zawór regulacyjny dwudrogowy, DN25, kvs=6,3 m^3/h, z siłownikiem z funkcją powrotu sterowaną sprężynowo, 230V.		
Zcw	Zawór regulacyjny dwudrogowy, DN20, kvs = 4 m^3/h, z siłownikiem z funkcją powrotu sterowaną sprężynowo, 230V		
PCO	Pompa obiegowa instalacji c.o. elektroniczna Dla G=8,17 m^3/h H_{max} = 8,5m sł. w. P1=450W, 230-240V	2	
PCT	Pompa obiegowa wody grzewczej do nagrzewnic wentylacyjnych Zakładana wydajność 25,3 m^3/h, wysokość podnoszenia 8,0 m.sł.w. P1=450W, 230-240V	2	
PŁ	Pompa ładująca 3-biegowa, dla G=2,06 m^3/h, wysokość podnoszenia 3 m.sł.w., praca na II biegu, P_1=200W, 1x230-240V	1	
PCW	Pompa cyrkulacyjna c.w.u., dla G=0,1 m^3/h H_{max} = 6m sł. w. P1=90W, 230-240V	1	
NW1	Naczynie wzbiorcze inst. c.o., przeponowe o poj. 300 dm^3, PN 6 bar'	1	
NW2	Naczynie wzbiorcze wody c.t. do nagrzewnic, przeponowe o poj.80 dm^3, PN 6 bar'	1	
NW3	Naczynie wzbiorcze dla inst. ciepłej wody użytkowej, przeponowe o poj.60 dm^3, PN 10 bar'	1	
B1	Zawór bezpieczeństwa membranowy przy wymienniku c.o. typ 1915 1,1/4", pn=3,5 bar, d_0 = 27mm	2	
B2	Zawór bezpieczeństwa membranowy przy wymienniku c.t. typ 1915 1,1/4", pn=3,5 bar, d_0 = 27mm	2	
B3	Zawór bezpieczeństwa membranowy przy wymienniku c.w. typ 2115 1", pn=6 bar, d_0 = 20mm	1	
ZU	Automatyczny zawór uzupełniania zładu Dn15	1	

1.3. DOBÓR URZĄDZEŃ I ARMATURY W INSTALACJI C.O. i C.T.

Dobór pomp obiegowych przy nagrzewnicach

IN1/IW1 – wg proj. wentylacji
G = 45,4 x 0,86 / (80 - 60) = 1,95 m^3/h
Opór nagrzewnicy 1,7kPa
Opór zaworu trójdrogowego 15kPa
Dobrano pompę o H_{max} = 3 m sł. w.

IN2/IW2 – wg proj. wentylacji
G = 24,2 x 0,86 / (80 - 60) = 1,04 m^3/h
Opór nagrzewnicy 3,1kPa
Opór zaworu trójdrogowego 10kPa
Dobrano pompę o H_{max} = 2,5 m sł. w.

IN3/IW3 – wg proj. wentylacji
G = 19 x 0,86 / (80 - 60) = 0,82 m^3/h
Opór nagrzewnicy 2,1kPa
Opór zaworu trójdrogowego 10kPa
Dobrano pompę o H_{max} = 3 m sł. w.

IN4/IW4 – wg proj. wentylacji
G = 5 x 0,86 / (80 - 60) = 0,22 m^3/h
Opór nagrzewnicy 1,2kPa
Opór zaworu trójdrogowego 15kPa
Dobrano pompę o H_{max} = 4 m sł. w.

IN5 – wg proj. wentylacji
G = 10,2 x 0,86 / (80 - 60) = 0,44 m^3/h
Opór nagrzewnicy 3,7kPa
Opór zaworu trójdrogowego 10kPa
Dobrano pompę o H_{max} = 3,5 m sł. w.

IN6/IW6 – wg proj. wentylacji
G = 50 x 0,86 / (80 – 60) = 2,15 m^3/h
Opór nagrzewnicy 2,5kPa
Opór zaworu trójdrogowego 15kPa
Dobrano pompę o H_{max} = 2,5 m sł. w.

IIN1/IIW1 – wg proj. wentylacji
G = 18,4 x 0,86 / (80 - 60) = 0,79 m^3/h
Opór nagrzewnicy 0,3kPa
Opór zaworu trójdrogowego 10kPa
Dobrano pompę o H_{max} = 3 m sł. w.

IIN3/IIW3 – wg proj. wentylacji
G = 9 x 0,86 / (80 - 60) = 0,39 m^3/h
Opór nagrzewnicy 0,9kPa
Opór zaworu trójdrogowego 10kPa
Dobrano pompę o H_{max} = 3,5 m sł. w.

IIN4/IIW4 – wg proj. wentylacji
G = 11,2 x 0,86 / (80 - 60) = 0,48 m^3/h
Opór nagrzewnicy 40,1kPa
Opór zaworu trójdrogowego 15kPa
Dobrano pompę o H_{max} = 3,5 m sł. w.

Dobór zaworów mieszających przy nagrzewnicach

IN1/IW1 – wg proj. wentylacji
G = 45,4 x 0,86 / (80 - 60) = 1,95 m^3/h

IN2/IW2 – wg proj. wentylacji
G = 24,2 x 0,86 / (80 - 60) = 1,04 m^3/h

IN3/IW3 – wg proj. wentylacji
G = 19 x 0,86 / (80 - 60) = 0,82 m^3/h

IN4/IW4 – wg proj. wentylacji
G = 5 x 0,86 / (80 - 60) = 0,22 m^3/h

IN5 – wg proj. wentylacji
G = 10,2 x 0,86 / (80 - 60) = 0,44 m^3/h

IN6/IW6 – wg proj. wentylacji
G = 50 x 0,86 / (80 – 60) = 2,15 m^3/h

IIN1/IIW1 – wg proj. wentylacji
G = 18,4 x 0,86 / (80 - 60) = 0,79 m^3/h

IIN3/IIW3 – wg proj. wentylacji
G = 9 x 0,86 / (80 - 60) = 0,39 m^3/h

IIN4/IIW4 – wg proj. wentylacji
G = 11,2 x 0,86 / (80 - 60) = 0,48 m^3/h

W układach IN1/IW1, IN6/IW6 dobrano zawór mieszający kvs = 10,0 m^3/h z siłownikiem
W układach IN2/IW2, IN3/IW3, IIN1/IIW1 dobrano zawór mieszający kvs = 6,3 m^3/h z siłownikiem
W układach IN4/IW4, IN5, IIN3/IIW3, IIN4/IIW4 dobrano zawór mieszający kvs = 4,0 m^3/h z siłownikiem

Dobór zaworów AB-QM przy nagrzewnicach

W układach IN4/IW4, IIN3/IIW3, IIN4/IIW4 dobrano zawór AB-QM Dn15
W układach IN5, IIN1/IIW1 dobrano zawór AB-QM Dn20
W układach IN2/IW2, IN3/IW3, KP-01 dobrano zawór AB-QM Dn25
W układach IN1/IW1, IN6/IW6 dobrano zawór AB-QM Dn32

2. OBLICZENIA ZAPOTRZEBOWANIA WODY

Ilość osób - 410
Wskaźniki - 25 l/d x os; Nd = 1.4; Nh = 3.2
$Qd_{śr}$ = 410 x 25 = 10250 l/d; Qd_{max} = 10250 x 1.4 = 14 400 l/d
$Qh_{śr}$ = 14400 : 12 = 1200 l/h; Qh_{max} = 1200 x 3.2 = 3800 l/h

q_{gosp} = 3.4 l/s;
$q_{ppoż}$ = 3 l/s (jednoczesność dwóch hydrantów ϕ33 w części garażowej)

3. OBLICZENIA ILOŚCI ŚCIEKÓW SANITARNYCH

$Qd_{śr}$ = 9700 l/d; Qd_{max} = 13700 l/d
$Qh_{śr}$ = 1140 l/h; Qh_{max} = 3600 l/h

4. DOBÓR PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW

Maksymalny dopływ ścieków do przepompowni PS1 wynosi: 2,5 dm^3/s.
Maksymalny dopływ ścieków do przepompowni PS2 wynosi: 2,5 dm^3/s.
Maksymalny dopływ ścieków do przepompowni PS3 wynosi: 2 dm^3/s.
Maksymalny dopływ ścieków do przepompowni PS4 wynosi: 2,5 dm^3/s.
Maksymalny dopływ ścieków do przepompowni PS5 wynosi: 1,5 dm^3/s.

Geometryczna wysokość podnoszenia H_t = 6 m.

Proponuje się zastosowanie podwójnych agregatów pompowych z automatycznie załączaną pompą rezerwową, wyposażone w zawór zwrotny, ze zbiornikiem o pojemności 120 dm3.
Montaż agregatów w zagłębieniu posadzki. Wymagane wyprowadzenie indywidualnego odpowietrzenia zbiornika agregatu ponad dach.

5. DOBÓR SEPARATORA DLA ODWODNIENIA PARKINGU

Do separatora dopływać będzie maksymalnie 3 l/s.
Dobrano koalescencyjny separator węglowodorów z odmulaczem i komorą pomp NG3.
Dla potrzeb przepompowania oczyszczonych ścieków dobrano :
- przepływ→ q = 1.5 l/s;
- różnica wysokości →Δh = 6.0 m;
- długość rurociągu tłocznego→ Δl = 0.5 m sł.w
-wymagana wysokość podnoszenia ΔP = (6 + 0.5)x 1.2 = 7.8 m sł. w
Dobrano pompę z pływakiem o wydajności q = 3 l/s i podnoszeniu ΔP = 11 m sł. w. Zapotrzebowanie mocy P1 = 1.0 kW; U = 3 x 400V

6. DOBÓR PRZEPOMPOWNI WÓD DESZCZOWYCH

Maksymalny dopływ ścieków do przepompowni PD1 wynosi: 25 dm^3/s. (ujeta w projektcie sieci zewnetrznych)
Maksymalny dopływ ścieków do przepompowni PD2 wynosi: 6 dm^3/s.
Maksymalny dopływ ścieków do przepompowni PD3 wynosi: 3 dm^3/s. (zintegrowana z separatorem substancji ropopochodnych)

Geometryczna wysokość podnoszenia H_t = 6 m.

7. DOBÓR SPRĘŻARKI POWIETRZA TECHNICZNEGO ZE ZBIORNIKIEM

Wydajność sprężarki powinna zapewnić: pobór średni sprężonego powietrza ze współczynnikiem rezerwy 25%.

Dobór sprężarki: = 1,25 x 30= **38 Nm^3/h o ciśnieniu roboczym 0,75 MPa.**
Dobór zbiornika: 38 Nm^3 x 1% = **0,38 m^3**.

Zgodnie z obliczeniami zapotrzebowanie sprężonego powietrza dla celów technicznych wynosi 38 Nm3/h.

Dobrano sprężarkę bezolejową o mocy 5,5 kW, pmax = 10 bar ze zintegrowanym zbiornikiem powietrza o pojemności 500l.

8. DOBÓR POZOSTAŁYCH ELEMENTÓW INSTALACJI POWIETRZA TECHNICZNEGO

Dla potrzeb uzdatniania sprężonego powietrza technicznego w źródle dobrano elementy wyszczególnione w kolejności przepływu powietrza.
-filtr wstępny
-filtr dokładny
-filtr węglowy

Opracował:

Radosław Machel

Paweł Pyzdrowski

III. INFORMACJA BIOZ

1. Zakres robót zamierzenia budowlanego

Zamierzenie budowlane obejmuje wykonanie instalacji sanitarnych w zakresie instalacji: wod–kan, grzewczych wraz z technologią węzła cieplnego oraz sprężonego powietrza technicznego dla Budynku „B" Centrum Nanotechnologii przy ul. Siedlickiej w Gdańsku.

2. Przewidywane zagrożenie mogące wystąpić podczas realizacji robót budowlanych

Zagrożenia przy realizacji instalacji to :
- małe ilości gazu tworzące mieszankę wybuchową
- porażenie prądem elektrycznym podczas wykonywania prac montażowych przy pomocy urządzeń mechanicznych,
- upadek pracownika z wysokości podczas montażu instalacji wewnętrznej;
- obrażenia ciała spowodowane użytkowaniem elektronarzędzi;
- porażenie prądem elektrycznym przy braku zabezpieczenia przewodów zasilających urządzenia mechaniczne przed uszkodzeniami mechanicznymi.

3. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót

- zapoznać pracowników ze sposobem przygotowania miejsca pracy,
- omówić z pracownikami sposoby wykonania robót,
- przeszkolić pracowników w zakresie BHP,
- wskazać występujące zagrożenia,
- przedstawić zasady postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia,
- określić zasady bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby,
- omówić zasady stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej oraz właściwej odzieży i obuwia roboczego.
- zapoznać pracowników z ryzykiem zawodowym związanym z pracą na danym stanowisku pracy.

Nie wolno dopuścić pracownika do pracy, do której wykonywania nie posiada wymaganych kwalifikacji lub potrzebnych umiejętności, a także dostatecznej znajomości przepisów oraz zasad BHP.
Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.

4. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom w trakcie wykonywania robót

W celu zapobieżenia niebezpieczeństwom wynikającym z robót należy:
- określić sposoby powiadamiania pracowników o zaistniałym zagrożeniu np. pożaru oraz określić drogę ewakuacji wytyczoną wcześniej trasą,
- zapewnić pracownikom stosownie do potrzeb: sprzęt, narzędzia oraz środki ochrony indywidualnej,
- wyznaczyć odpowiednie osoby do prowadzenia bezpośredniego nadzoru nad pracami niebezpiecznymi

5. Obowiązki kierującego pracownikami.

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.

Osoba kierująca pracownikami jest obowiązana:
- organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,
- organizować, przygotowywać i prowadzić prace, uwzględniając zabezpieczenie pracowników przed wypadkami przy pracy, chorobami zawodowymi i innymi chorobami związanymi z warunkami środowiska pracy,
- dbać o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego, a także o sprawność środków ochrony zbiorowej i ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,

W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca, pracownikami obowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia.

Pracownicy zatrudnieni na budowie, powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze, zgodnie z tabelą norm przydziału środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego opracowaną przez pracodawcę.

Środki ochrony indywidualnej w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa użytkowników tych środków powinny zapewniać wystarczającą ochronę przed występującymi zagrożeniami (np. upadek z wysokości, uszkodzenie głowy, twarzy, wzroku, słuchu).
Kierownik budowy obowiązany jest informować pracowników o sposobach posługiwania się tymi środkami.

Przed przystąpieniem do robót kierownik budowy jest obowiązany w oparciu o wyżej wymienioną informację sporządzić lub zapewnić sporządzenie planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia uwzględniając specyfikę i warunki prowadzenia robót budowlanych , w tym planowane jednoczesne prowadzenie robót budowlanych zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r (Dz.U. Nr 120, poz.1126).

Opracowanie:
Radosław Machel