

O P I S T E C H N I C Z N Y

Do projektu budowlanego rozbudowy i przebudowy zespołu budynków Muzeum Inżynierii Miejskiej w Krakowie – Hale D, E, H i L – Instalacje Sanitarne.

I. PODSTAWY OPRACOWANIA.

- Wizje lokalne obiektu.
- Plan sytuacyjno – wysokościowy.
- Informacja techniczna dla rozbudowy instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej wydana przez Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Krakowie z dnia 11 czerwca 2015r.
- Potwierdzenie przebiegu istniejącego uzbrojenia w rejonie ul. Św Wawrzyńca i ul. Gazowej al. z dnia 16.06. 2015r.
- Opinia w zakresie wymagań ochrony pożarowej dla obiektu opracowana przez rzeczoznawcę ds. ochrony ppoż.
- Projekt wykonawczy wewnętrznej instalacji wody zimnej dla budynków Muzeum Inżynierii Miejskiej z czerwca 2008 r. opracowany przez Firmę Projektowo-Usługową „Zahen”
- Projekt wykonawczy przyłącza zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej i deszczowej dla budynków Muzeum Inżynierii Miejskiej z czerwca 2008 r. opracowany przez Firmę Projektowo-Usługową „Zahen”
- Materiały archiwalne dotyczące zespołu budynków Muzeum Inżynierii Miejskiej w Krakowie.
- Ustalenia z Zamawiającym.
- Podkłady architektoniczne.
- Obowiązujące normy, wytyczne i przepisy projektowania.
- Katalogi urządzeń, literatura fachowa.
- Uzgodnienia międzybranżowe.

II. ZAKRES OPRACOWANIA.

W zakres opracowania wchodzi hale: D – podpiwniczenie i przebudowa kondygnacji parteru, hala E – częściowe podpiwniczenie i przebudowa wschodniego skrzydła budynku, hala H – częściowe podpiwniczenie i przebudowa parteru, hala L – budowa nowego pawilonu z kondygnacją piwnic pod dziedzińcem jako rozbudowa hali D oraz przeszklone przejścia komunikacyjne.

Opracowanie niniejsze obejmuje projekt budowlany instalacji sanitarnych:

- zewnętrznej instalacji wodociągowej do budynków „D” i „L”
- zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej z budynku „D”, „L” i „H”
- zewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej z budynku „D” i „L”
- wewnętrznych instalacji sanitarnych „D”, „L” i „H”
- wewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej w budynku „D”

- montażu wodomierzy (subliczników), dla budynków „D”, „L” i „H”
- zmian wewnętrznych instalacji sanitarnych w obrębie budynku hali „E” wynikających ze zmian układu funkcjonalnego
- zmian wewnętrznych instalacji c.o. w obrębie budynku hali „G” wynikających ze zmian lokalizacji węzła cieplnego
- elektrycznego ogrzewania podłogowego naziemnych przewiązek komunikacyjnych między budynkami.

Zastosowane w opracowaniu urządzenia i materiały zostały użyte przez projektanta wyłącznie do celów projektowych i nie są zobowiązujące dla Zamawiającego.

III. ZASILANIE BUDYNKÓW W WODĘ, ODPROWADZENIE KANALIZACJI, ŹRÓDŁO CIEPŁA

Warunki geotechniczne

Ze względu na prowadzenie przewodów zewnętrznych:

- kanalizacji sanitarnej
- kanalizacji deszczowej
- przewodu wodociągowego
- przewodów sieci ciepłowniczej i związanych z tym wykopów ustala się dla tego zakresu robót drugą kategorię geotechniczną i „złożone warunki gruntowe”.

W związku z tym załącza się dokumentację wymaganą zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r opracowania:

Dokumentację Geologiczno – Inżynierską dotyczącą określenia warunków geologiczno-Inżynierskich pod rozbudowę Muzeum Inżynierii Miejskiej na działce nr 125/5 obr.12 Śródmieście przy ul. Św. Wawrzyńca 15 w Krakowie.

1. Zasilanie budynku w wodę i odprowadzenie kanalizacji sanitarnej i deszczowej.

1.1 Uzbrojenie zewnętrzne – stan istniejący.

Uzbrojenie zewnętrzne stanowią sieci:

- sieć wodociągowa żel. Φ 150 mm, lokalizacja w ul. Św. Wawrzyńca
- sieć wodociągowa Φ 200 mm, lokalizacja w ul. Gazowej
- sieć kanalizacji ogólnospławnej betonowa Φ 600/900 mm, zlokalizowana w ul. Św. Wawrzyńca
- sieć kanalizacji ogólnospławnej betonowa Φ 600/900 mm, zlokalizowana w ul. Gazowej
- sieć ciepłownicza DN 50 i DN40 zlokalizowana na terenie inwestora.

Opis stanu istniejącego

Projektowany zespół budynków posiada przyłącz wodociągowy ϕ 100 zakończony studzienką wodomierzową i wodomierzem dn 80. Od studzienki wodomierzowej wykonana jest zewnętrzna instalacja wodociągowa PE 110x4,6 doprowadzająca wodę do poszczególnych budynków. Na terenie inwestora zlokalizowano 3 hydranty zewnętrzne dn 80. Obiekty posiadają również odprowadzenie ścieków sanitarnych i deszczowych poprzez istniejące przyłącza od strony ul. Gazowej (dwa: kam. ϕ 200 i PCV 300) oraz od strony ul. Św. Wawrzyńca (dwa: kam. ϕ 200 i kanał betonowy 60cm/90cm). Budynki posiadają istniejącą instalację kanalizacji sanitarnej i deszczowej zakończoną wyżej wymienionymi przyłączami. W rejonie Św. Wawrzyńca i ul. Gazowej obowiązuje system kanalizacji ogólnospławnej (układ centralny). W związku z rozbudową i przebudową istniejących budynków przewiduje się uporządkowanie na terenie inwestora istniejących sieci

wewnętrznych wody, kanalizacji sanitarnej i deszczowej, gazowej poprzez likwidację tych które nie są potrzebne i nie będą wykorzystywane.

1.2 Zewnętrzna sieć wodociągowa.

1.2.1 Przebudowa istniejącej wewnętrznej sieci wodociągowej PE Φ 110x4,6.

W z związku rozbudową kubatury podziemnej pomiędzy halami budynków D i E przewiduje się przebudowę istniejącego wodociągu PE Φ 110x4,6 poprzez wypłylenie go na odcinku ok. 6.5m. Głębokość przykrycia dla tego fragmentu będzie wynosić 0,9-1,0m. Odcinek wypłcenia należy ocieplić twardą pianką termoizolacyjną przeznaczoną do zabudowy podziemnej np. PIR-PUR. O grubości co najmniej 60mm. Projektowany odcinek przewodu należy połączyć poprzez zgrzewanie doczołowe. Połączenia wykonać za pomocą kształtek z rur z tworzywa PE 100 SDR 11 PN 16 np. firmy Wavin.

Roboty ziemne wykonywać zgodnie z BN-83/8836-02. Próbę szczelności tego odcinka przeprowadzić pod ciśnieniem 1MPa, dla sprawdzenia wytrzymałości i szczelności połączeń, zgodnie z PN-81/B-10725 „Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze”.

1.2.2 Przyłącze wodociągowe - sprawdzenie wymaganej przepustowości

istniejącego przyłącza żeliwnego ϕ 100 .

Do wyznaczenia przepływu chwilowego wzięto pod uwagę przepływy chwilowe dla obiektów zasilanych z przyłącza tj.:

Istniejące obiekty nie objęte opracowaniem.

Budynek „B” $\Rightarrow \Sigma q_n = 1,96$ [dm³/s]

Budynek „C1” $\Rightarrow \Sigma q_n = 0,84$ [dm³/s]

Budynek „C2” $\Rightarrow \Sigma q_n = 0,37$ [dm³/s]

Budynek „F” $\Rightarrow \Sigma q_n = 0,07$ [dm³/s]

Budynek „G” $\Rightarrow \Sigma q_n = 1,25$ [dm³/s]

Budynek „I” $\Rightarrow \Sigma q_n = 0,20$ [dm³/s]

Projektowane obiekty które są przedmiotem opracowania:

Budynek „D” i „L” $\Rightarrow \Sigma q_n = 7,12$ [dm³/s]

Budynek „E” $\Rightarrow \Sigma q_n = 1,23$ [dm³/s]

Budynek „H” $\Rightarrow \Sigma q_n = 0,44$ [dm³/s]

Do sprawdzenia przepływu obliczeniowego dla wszystkich w/w obiektów posłużono się normą PN-92/B-01706.

Do wyznaczania przepływu obliczeniowego przyjęto wzór (1) gdy $\Sigma q_n < 20$ [dm³/s].

Σq_n dla **wszystkich** obiektów wynosi: $\Sigma q_n \text{ całkow.} = 1,96 + 0,84 + 0,37 + 0,07 + 1,25 + 0,2 + 7,12 + 1,23 + 0,44 = 13,48$ [dm³/s]

$$q_s = 0,682 \times (\Sigma q_n)^{0,45} - 0,14 = 0,682 \times (13,48)^{0,45} - 0,14 = 2,06 \text{ [dm}^3\text{/s]}$$

Prędkość wody i straty sprawdzono odczytano z nomogramu do obliczania strat hydraulicznych i przepływu w rurach żeliwnych kołnierzowych –załącznik do normy PN-92/B-01706.

Nazwa odcinka	Przepływ [dm ³ /s]	Długość [m]	Średnica [mm]	Prędkość [m/s]	Strata całkow. [mH ₂ O]	Chrop. [mm]
Przyłącze wody	2,06	23,5	Żel 100	0,28	0,04	1,5

Dla przepływu chwilowego na cele socjalno-bytowe który wynosi: $q_s = 2,06$ [dm³/s] i istniejącej średnicy przyłącza żel. ϕ 110 prędkość wody wynosi $v = 0,28$ [m/s]. Dla przepływu na cele przeciw-pożarowe (dla hydrantów wewnętrznych zaprojektowanych w budynku) który wynosi: $q_s = 2,0$ [dm³/s] i istniejącej średnicy przyłącza żel. ϕ 110, prędkość wody wynosi $v = 0,25$ [m/s].

Wniosek: Istniejące przyłącze posiada wymaganą przepustowość.

1.2.3 Sprawdzanie wymaganego ciśnienia wody w instalacji dla projektowanych budynków.

W związku z przebudową i rozbudową budynków „D” i „L” należy dla tych obiektów sprawdzić wymagane ciśnienie wody. Pozostałe obiekty „E” i „H” objęte opracowaniem posiadają wymagane ciśnienie wody.

- **Cele socjalno bytowe.**

Przepływ na cele bytowe $q_s = 1,51 \text{ [dm}^3/\text{s]} \Rightarrow 5,4 \text{ [m}^3/\text{h]}$

Straty ciśnienia dla rurociągu odczytano w programie do doboru rurociągów ciśnieniowych Wavin.

- Strata ciśnienia na przyłączy żel. $\phi 110$	0,04 m
- Strata ciśnienia na wodomierzu dn 80; $q_{\max} = 7,42 \text{ [m}^3/\text{h]}$, $K_{vs} = 88,0 \text{ [m}^3/\text{h]}$	0,1m
- Strata na zaworze antyskażeniowym BA 4760 Dn 80	7,2m
- Strata na filtrze siatkowym Dn 80	0,1m
- Strata ciśnienia na instalacji wewnętrznej PE 110x10 od studzienki do włączenia przyłącza do budynków „D” i „L” $L = 41 \text{ mb}$	0,04 m
- Strata ciśnienia na przyłączy wody do budynków „D” i „L” PE 63x5,8, $L = 45 \text{ mb}$	0,6 m
- Strata ciśnienia na wodomierzu (subliczniku) dn 25 dla budynku „D”; $q_{\max} = 5,0 \text{ m}^3/\text{h}$, $K_{vs} = 10,0 \text{ [m}^3/\text{h]}$	2,5 m
- Strata na zaworze antyskażeniowym EA 251 1 1/2"	0,3 m
- Strata na filtrze siatkowym typ Y222 firmy 1 1/2 "	0,5 m
- Wymagane ciśnienie przed przybozem	10,0 m
- straty ciśnienia w instalacji	5,0 m
- Różnica wysokości pomiędzy najwyżej położonym punktem czerpalnym a wodociągiem	7,0 m

Razem: = 33,4 m

Wymagane ciśnienie w wodociągu 33,4 m sł wody

- rzędna linii ciśnień w sieci wodociągowej podana w informacji technicznej przez MPWIK Kraków, wynosząca średnio:	250.00 m n.p.m
- rzędna wodociągu na wpięciu się do przyłącza	202.37 m npm
- dostępne ciśnienie	47.63 m
- wymagane ciśnienie	33.4 m

Wniosek: dostępne ciśnienie w sieci jest wystarczające

- **Do wewnętrznego gaszenia pożaru, dla dwóch jednocześnie działających hydrantów.**

Przepływ na cele p.pożarowe $q_s = 2,0 \text{ [dm}^3/\text{s]} \Rightarrow 7,2 \text{ [m}^3/\text{h]}$

Dobór średnicy wodociągu sprawdzono w programie do doboru rurociągów ciśnieniowych Wavin.

- Strata ciśnienia na przyłączy żel. $\phi 110$	0,04 m
- Strata ciśnienia na wodomierzu dn 80; $q_{\max} = 7,42 \text{ [m}^3/\text{h]}$, $K_{vs} = 88,0 \text{ [m}^3/\text{h]}$	0,1m
- Strata na zaworze antyskażeniowym BA 4760 Dn 80	7,2m
- Strata na filtrze siatkowym Dn 80	0,1m
- Strata ciśnienia na instalacji wewnętrznej PE 110x10 od studzienki do włączenia przyłącza do budynków „D” i „L” $L = 41 \text{ mb}$	0,04 m
- Strata ciśnienia na przyłączy wody do budynków „D” i „L” PE 63x5,8, $L = 45 \text{ mb}$	0,95 m
- Strata ciśnienia na wodomierzu dn 25; $q_{\max} = 7,2 \text{ m}^3/\text{h}$, $K_{vs} = 10,0 \text{ [m}^3/\text{h]}$	5,3 m
- Strata na zaworze antyskażeniowym SOCLAEA251 1 1/2"	0,4 m

- Strata na filtrze siatkowym typ Y222 firmy Danfoss 2 "	0,25 m
- Strata na zaworze antyskażeniowym SOCLA EA 251 1 1/2"	0,4 m
- Wymagane ciśnienie przed przyborem	20,0 m
- straty ciśnienia w instalacji	5,0 m
- Różnica wysokości pomiędzy najwyżej położonym punktem czerpalnym a wodociągiem	7,0 m

Razem:	= 46,8 m

Wymagane ciśnienie w wodociągu 46,8 m sł wody

- rzędna linii ciśnień w sieci wodociągowej podana w informacji technicznej przez MPWiK Kraków, wynosząca średnio:	250.00 m n.p.m
- rzędna wodociągu na wpięciu się do przyłącza	202.37 m n.p.m
- dostępne ciśnienie	47.63 m
- wymagane ciśnienie	46.8 m

Wniosek: dostępne ciśnienie w sieci jest wystarczające

Uwaga:

Szczegółowe obliczenia strat ciśnienia należy skorygować po wykonaniu obliczeń hydraulicznych w projekcie wykonawczym.

1.2.4 Zapotrzebowanie wody dla celów pożarowych.

Zaopatrzenie wodne do zewnętrznego gaszenia pożaru.

Zgodnie z Rozporządzeniem ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 24.07.2009r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych ; Dz.U.nr 124 poz 1030, oraz zgodnie z PN-B02863, PN-B-02864, do zewnętrznego gaszenia pożaru wymagane są dwa jednocześnie czynne hydranty zewnętrzne dn 80, każdy o wydajności 10[dm³/s] .

Wydajność nominalna hydrantu zewnętrznego przy ciśnieniu nominalnym 0,2 MPa mierzona na zaworze hydrantowym podczas poboru wody powinna wynosić przy średnicy DN 80 co najmniej 10[dm³/s]. Hydranty zewnętrzne powinny być co najmniej raz w roku poddawane przeglądom i konserwacji przez właściciela sieci wodociągowej przeciwpożarowej. Odległość hydrantów od budynku w kierunku prostopadłym do ściany nie może być mniejsza niż 5 m i nie większa niż 75 m. Powyższe wymagania dla projektowanych budynków spełniają cztery hydranty Ø 80 mm. Jeden umieszczony na sieci wodociągowej należącej do MPWiK oznaczony na rys jako Hp1 oraz pozostałe trzy umiejscowione na wewnętrznej sieci wodociągowej PE 110 należącej do inwestora oznaczone jako Hp2, Hp3, i Hp4. Odległości hydrantów zewnętrznych od budynków:

- dla budynku „D” jeden w odległości 11 m od budynku, oznaczony symbolem Hp2, drugi w odległości 33 m od budynku, oznaczony symbolem Hp3,
- dla budynku „L” jeden w odległości 39 m od budynku, oznaczony symbolem Hp2, drugi w odległości 36 m od budynku, oznaczony symbolem Hp3,
- dla budynku „E” jeden w odległości 5,4 m od budynku, oznaczony symbolem Hp2, drugi w odległości 33 m od budynku, oznaczony symbolem Hp1,
- dla budynku „H” jeden w odległości 37 m od budynku, oznaczony symbolem Hp2, drugi w odległości 99 m od budynku, oznaczony symbolem Hp1.

Lokalizacja hydrantów w części rysunkowej - IS-1.

1.3 Zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej.

Kanalizację sanitarną zewnętrzną zaprojektowano z rur kanalizacyjnych zewnętrznych z PVC klasy "S", SDR 34; SN8, systemu Wavin, kielichowych łączonych na uszczelkę gumową. Wejścia rur PVC do studzienek betonowych przez typowe przejścia murowe KGF o długości 240 mm. Roboty ziemne związane z budową kanalizacji należy prowadzić zgodnie z przepisami zawartymi w normach BN-83/8836-02 i PN-86/B-02480 oraz

zgodnie z zaleceniami producenta systemu rur. Rury układać na podsypce piaskowej gr.15 cm, zasypka do wysokości 20 cm ponad górne lico rury, piaskowa lub piaskowo-żwirowa. Należy przyjąć, że rury będą układane w wykopie ciągłym wąsko-przestrzennym, odeskowanym, szerokości min. 80cm jeżeli głębokość wykopu jest <1,75m i 90cm jeżeli głębokość wykopu jest >1,75m.

Jeżeli wzdłuż wykopu odbywa się komunikacja to powinna być zastosowana odpowiednia obudowa. Warunek taki powinien być również spełniony, jeśli w obrębie klina odłamu ścian wykopu określonego wg PN-EN 1610, znajdują się fundamenty budowli posadowionej powyżej dna wykopu. Podczas montażu wykopu, wykop powinien być odwodniony i zabezpieczony przed zalewaniem przez wody opadowe. Przy poziomie wody gruntowej powyżej dna wykopu należy zapewnić odwodnienie wykopu na czas robót, natomiast przewód należy zabezpieczyć przed ewentualnym wypłynięciem. W przypadku wystąpienia w wykopie gruntu niestabilnego, powinno być stosowane podłoże wzmocnione, takie jak: piasek, żwir, ława betonowa. Spadki i średnice i trasy przewodów wg części rysunkowej.

Na skrzyżowaniach kanalizacji sanitarnej z istniejącym uzbrojeniem, tak czynnym jak i nieczynnym (kable NN, wodociągi, kanalizacje, sieć ciepłownicza) wykopy należy wykonywać ręcznie.

Przejścia kanalizacji sanitarnej przez ściany zewnętrzne w obrębie piwnic systemowe, wodo- i gazoszczelne, z rurami przepustowymi. Dla rur kanalizacyjnych dn 160 rura przepustowa PVC SN8 200x5,9. Łańcuch uszczelniający Integra ŁU-1 typ A2; 18 ogniw. Montaż wg wytycznych producenta.

1.3.1 Sprawdzenie przepustowości przyłączy kanalizacji ogólnospławnej.

• Bilans ścieków sanitarnych chwilowy dla budynków „G”, „B”, „C1”, „C2”

Istniejące obiekty nie objęte opracowaniem.

- dla budynku „G” przepływ chwilowy ścieków sanitarnych wynosi $q_s = 1,83 \text{ [dm}^3/\text{s]}$
- dla budynku „B” przepływ chwilowy ścieków sanitarnych wynosi $q_s = 2,46 \text{ [dm}^3/\text{s]}$
- dla budynku „C1” przepływ chwilowy ścieków sanitarnych wynosi $q_s = 1,49 \text{ [dm}^3/\text{s]}$
- dla budynku „C2” przepływ chwilowy ścieków sanitarnych wynosi $q_s = 0,61 \text{ [dm}^3/\text{s]}$

Wartości przepływów chwilowych odczytano z Projektu wykonawczego przyłącza zewnętrznej kanalizacji sanitarnej i deszczowej dla budynków Inżynierii Miejskiej opracowanego przez „ZAHEN” z czerwca 2008r.

• Sprawdzenie przepustowości przyłącza kanalizacji ogólnospławnej nr.1

Do przyłącza nr.1 podłączone są ścieki z budynków „G”, „L” i „H” oraz wody opadowe z placu i z dachów wyżej wymienionych budynków.

Przepływ chwilowy kanalizacji ogólnospławnej:

$$Q_{s.og.} = q_{s.sanit} + q_{s.deszcz.} = (1,83[\text{dm}^3/\text{s}] + 0,61[\text{dm}^3/\text{s}] + 1,58[\text{dm}^3/\text{s}]) + 18,0 [\text{dm}^3/\text{s}] = 22,02[\text{dm}^3/\text{s}]$$

$$Q_{q.s.og.} = 22,0 [\text{dm}^3/\text{s}]$$

Istniejący przykanalik Dn 200, przy spadku 1,0 % posiada przepustowość = $28,5[\text{dm}^3/\text{s}]$

Wniosek:

Istniejące przyłącze kanalizacji ogólnospławnej posiada wystarczającą przepustowość.

• Sprawdzenie przepustowości przyłącza kanalizacji ogólnospławnej nr 4

Do przyłącza nr 4 podłączone są ścieki z budynków „B”, „D” i „C1” i „C2” oraz wody opadowe z placu i z dachów wyżej wymienionych budynków.

Przepływ chwilowy kanalizacji ogólnospławnej:

$$Q_{s.og.} = q_{s.sanit} + q_{s.deszcz.} = (2,46[\text{dm}^3/\text{s}] + 3,94[\text{dm}^3/\text{s}] + 1,49[\text{dm}^3/\text{s}]) + 45,2 [\text{dm}^3/\text{s}] = 53,1[\text{dm}^3/\text{s}]$$

$$Q_{q.s.og.} = 53,1 [\text{dm}^3/\text{s}]$$

Istniejący przykanalik jajowy 600/900, przy spadku 0,003% i przepływie 53,1[dm³/s] posiada napełnienie h=23cm i prędkość samooczyszczania v = 0,9[m/s]

Wniosek:

Istniejące przyłącze kanalizacji ogólnospławnej posiada wystarczającą przepustowość.

1.4 Zewnętrzna instalacja kanalizacji deszczowej.

1.4.1 Stan istniejący.

Wody opadowe z terenu inwestycji są odprowadzane do miejskiej sieci kanalizacji ogólnospławnej czterema przyłączami. Na terenie inwestora znajduje się wewnętrzna sieć kanalizacji deszczowej będąca w eksploatacji inwestora. Wody opadowe są odprowadzane:

- z dachów poprzez istniejące zewnętrzne i wewnętrzne rury spustowe,
- z placu przed budynkami poprzez istniejące wpusty i odwodnienia liniowe

Dla projektowanej rozbudowy budynków „D”, „L”, „E” i „H” bilans wód opadowych z terenu inwestycji nie ulega zmianie.

W związku z rozbudową i przebudową budynku „D” projektuje się zmianę odprowadzenia części wód opadowych wewnątrz budynku. Likwiduje się dotychczasowe odprowadzenie wód opadowych w budynku oraz zewnętrzną kanalizację deszczową od strony zachodniej dla planowanej rozbudowy kubatury podziemnej w hali „D” i „L”. Całość kanalizacji deszczowej z dachu budynku „D” kieruje się do przyłącza oznaczonego na mapie jako nr 4. Zmianie ulega również odprowadzenie wody opadowej z odwodnienia liniowego nad projektowaną podziemną przewiązką z hali „D” do hali „E” oraz odprowadzenie wody deszczowej z rur spustowych dla części budynku „B”. Przewiduje się również przepuszczenie kanalizacji deszczowej dn 200 pod stropem przewiązki (hali „D” do hali „E”). Przesunięciu i zmianie rzędnych i spadków ulega również odwodnienie liniowe znajdujące się nad nowoprojektowaną kubaturą podziemną w hali „L”. Dla projektowanej przewiązki pomiędzy halami „F” i „E” przewidziano likwidację części istniejącego odwodnienia liniowego. Dla możliwości przeprowadzenia wód opadowych z i włączenia rur spustowych w obrębie przewiązki zaprojektowano przewód kanalizacji deszczowej z PEHD Φ 160 umiejscowiony ze spadkiem 1% pod posadzką. Włączenie przewodu wykonać do istniejącej skrzynki.

1.4.2 Projektowana instalacja zewnętrzna kanalizacji deszczowej

Wody z deszczowe z budynku będą odprowadzane następująco:

- z dachów, poprzez rury spustowe, od wysokości 2 m nad terenem z rur i kształtek żeliwnych, kielichowych. Na rurach spustowych, na wysokości ok. 0,5 m nad terenem rewizje. Lokalizacja rur spustowych wg projektu architektury.
- z terenu placu poprzez istniejące odwodnienie liniowe, punktowo, poprzez wpust ściekowy uliczny, żeliwny, kołnierzowy, z rusztem uchylnym, klasy C250, 620x420mm, prod. Koneckich Zakładów Odlewniczych z łapaczem liści, na studzienice betonowej dn 500. Lokalizacja wpustu wg rysunków.

Zewnętrzną kanalizację deszczową na terenie działki, zaprojektowano z rur kanalizacyjnych zewnętrznych z PVC klasy "S", SDR 34; SN8, systemu Wavin, kielichowych, łączonych na uszczelkę gumową.

Studzienki na kanalizacji deszczowej zaprojektowano następująco:

- studzienki połączeniowe niewłazowe, systemu Wavin Tegra 425mm oraz 600mm z kinetami przepływowymi i połączeniowymi dn 160 i dn 200, z fabrycznie umieszczonymi uszczelkami, o wbudowanym spadku dna 1,5%, z rurą trzonową karbowaną (wznoszącą) PVC-U, z rurą teleskopową i włazem żeliwnym D 400 (40T - trasa w drodze pożarowej) i B125 (12,5 T – trasa poza drogą pożarową).

Roboty ziemne związane z budową kanalizacji należy prowadzić zgodnie z przepisami zawartymi w normach BN - 83/8836-02 i PN - 86/B-02480 oraz zgodnie z zaleceniami

producenta systemu rur. Rury układać na podsypce piaskowej gr.15 cm, zasypka do wysokości 20 cm ponad górne lico rury, piaskowa lub piaskowo – żwirowa.

Należy przyjąć, że rury będą układane w wykopie ciągłym wąskoprzestrzennym, odeskowanym, szerokości min. 80 cm jeżeli głębokość wykopu jest <1,75m i 90cm jeżeli głębokość wykopu jest >1,75m.

Na skrzyżowaniach kanalizacji deszczowej z istniejącym uzbrojeniem, tak czynnym jak i nieczynnym (kable NN, wodociągi, kanalizacje, sieć ciepłownicza) wykopy wykonywać ręcznie.

Wszystkie przejścia kanalizacją deszczową przez przegrody betonowe wykonać w rurach ochronnych.

1.4.3 Bilans ścieków deszczowych odprowadzanych do przyłączy oznaczonych na rysunku jako nr1 i nr4

• Bilans ścieków deszczowych dla przyłącza nr 1.

Plac i teren zielony w obrębie przyłącza nr 1.

- z placu pokrytego kostką	$F3 = 1160 \text{ m}^2 = 0,116 \text{ ha}$	$\Psi_1 = 0,8$
- teren zielony	$F2 = 65 \text{ m}^2 = 0,001 \text{ ha}$	$\Psi_4 = 0,1$

$$Q_d = (0,8 \times 0,116 + 0,1 \times 0,01) \times 132 = (0,093 + 0,001) \times 132 = 12,3 \text{ [l/s]}$$

Wody opadowe odprowadzane poprzez przyłączy nr 1:

- z dachu budynku „L” $Q_d = 1,7 \text{ [l/s]}$
- z placu i terenu zielonego $Q_d = 12,3 \text{ [l/s]}$
- dachu budynku „G” $Q_d = 3,14 \text{ [l/s]}$
- z 1/2 dachu budynku „H” $Q_d = 1,0 \times 0,0068 \times 132 = 0,9 \text{ [l/s]}$

Suma wód opadowych dla przyłącza nr1:

$$Q_d = 1,7 + 12,3 + 3,14 + 0,9 = 18,0 \text{ [l/s]}$$

• Bilans ścieków deszczowych dla przyłącza nr 4.

Plac w obrębie przyłącza nr 4.

- z placu pokrytego kostką	$F1 = 674 \text{ m}^2 = 0,067 \text{ ha}$	$\Psi_1 = 0,8$
----------------------------	---	----------------

$$Q_d = (0,8 \times 0,067) \times 132 = 7,1 \text{ [l/s]}$$

Wody opadowe odprowadzane poprzez przyłączy nr 4:

- z dachu budynku „D” $Q_d = 29,0 \text{ [l/s]}$
- z placu pokrytego kostką $Q_d = 7,1 \text{ [l/s]}$
- z 1/4 dachu budynku „B” $Q_d = 1,0 \times 0,031 \times 132 = 4,1 \text{ [l/s]}$
- z 1/2 dachu budynku „C1” i „C2” $Q_d = 1,0 \times 0,038 \times 132 = 5,0 \text{ [l/s]}$

Suma wód opadowych dla przyłącza nr4:

$$Q_d = 29,0 + 7,1 + 4,1 + 5,0 = 45,2 \text{ [l/s]}$$

2. Źródło ciepła

Źródłem ciepła dla budynku będzie miejska sieć ciepłownicza i istniejący węzeł ciepła.

Planuje się przebudowę sieci na terenie działki, zmianę lokalizacji węzłów w dostosowaniu do projektowanych zmian i budowy nowych obiektów kubaturowych. Zmiany tę zostały przedstawione w części opracowania dotyczącej modernizacji węzłów i sieci.

2.1 Analiza porównawcza odnawialnych źródeł energii.

Istniejący zespół budynków wyposażony jest w instalację centralnego ogrzewania, zasilaną z miejskiej sieci ciepłowniczej. Alternatywą mogłoby być zastosowanie np. gruntowych pomp ciepła, jednak wykonanie kolektorów pionowych lub poziomych w tak zabudowanym terenie, dodatkowo z gęstą siecią uzbrojenia podziemnego byłoby niemożliwe. Ponadto ww w remontowanych budynkach konieczna byłaby wymiana wewnętrznych instalacji grzewczych na instalacje niskotemperaturowe (parametr pracy w tej chwili to 80/60°C). W związku z tym wprowadzanie pomp ciepła byłoby nieuzasadnione ekonomicznie.

IV. INSTALACJE WEWNĘTRZNE W BUDYNKACH

1. HALA „D”

1.1. INSTALACJA WOD.- KAN.

1.1.1. Wewnętrzna instalacja wody.

1.1.1.1. Zapotrzebowanie wody ogólnej – dobowe i godzinowe

Założenia:

- Sale dydaktyczne i wystawowe w piwnicy i na parterze oraz antresoli:

Ilość osób przebywających:

- w piwnicach 165 osób

- na parterze 130 osób

razem: osób 295

Na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 14.01.2002r., w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody (Dz. Ustaw nr 8, poz. 70), tabela 3, poz. 17 przyjęto wskaźnik zużycia wody na jednego zwiedzającego:

10 litrów / na jedno miejsce x dobę wody ogólnej.

Na podstawie literatury „Wodociągi” dział 3, rozdział 1, tab. 3.1./6. przyjęto współczynnik nierównomierności dobowej i godzinowej w zależności od liczby osób. Współczynnik nierównomierności godzinowej: $N_h = 3,0$ i dobowej, $N_d = 1,5$; czas rozbioru 8 godzin;

Ilość przebywających osób 295

$$Q_{d_{sr}} = 10 * 295 = 2950 \text{ [l/dobę]}$$

$$Q_{d_{max}} = 2950 * 1,5 = 4\,425 \text{ [l/dobę]}$$

$$Q_{h_{sr}} = 4\,425 / 8 = 553 \text{ [l/h]}$$

$$Q_{h_{max}} = Q_{h_{sr}} * N_h = 553 * 3,0 = 1\,659 \text{ [l/h]}$$

- Biblioteka na parterze:

Ilość przebywających osób 25

Na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 14.01.2002r., w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody (Dz. Ustaw nr 8, poz. 70), tabela 3, poz. 20 przyjęto wskaźnik zużycia wody na jednego korzystającego z biblioteki:

15 litrów / na jedno miejsce x dobę wody ogólnej.

Na podstawie literatury „Wodociągi” dział 3, rozdział 1, tab. 3.1./6. przyjęto współczynnik nierównomierności dobowej i godzinowej w zależności od liczby osób. Współczynnik nierównomierności godzinowej: $N_h = 3,0$ i dobowej, $N_d = 1,5$; czas rozbioru 8 godzin;

Ilość przebywających osób 25

$$Q_{d_{sr}} = 15 * 25 = 375 \text{ [l/dobę]}$$

$$Q_{d_{max}} = 375 * 1,5 = 563 \text{ [l/dobę]}$$

$$Q_{h_{sr}} = 563 / 8 = 70 \text{ [l/h]}$$

$$Q_{h_{max}} = Q_{h_{sr}} * N_h = 70 * 3,0 = 210 \text{ [l/h]}$$

Założono współczynnik 0,9 na mijanie się szczytów.

$$Q_{d_{max}} = (4,25 \text{ [m}^3\text{/dobę]} + 0,56 \text{ [m}^3\text{/dobę]}) * 0,9 = 4,81 * 0,9 = 4,3 \text{ [m}^3\text{/dobę]}$$

1.1.1.2. Zapotrzebowanie wody chwilowe dla hali budynku „D”

- Zapotrzebowanie wody chwilowe dla hali budynku „D”

Przybór sanitarny	qn	Ilość	Σ gn
- umywalka	0,07	19	1,33
- zlewozmywaki	0,07	4	0,28
- miski ustępowe	0,13	16	2,08
- zmywarki	0,15	1	0,15
- pisuary	0,3	3	0,9
- kurek ze złączką do węża dn15	0,3	3	0,9
Razem			5,64

Dla wyznaczenia przepływu obliczeniowego w budynkach biurowych i administracyjnych dla których $\Sigma g_n < 20$ [dm³/s] należy stosować wzór:

$$q_s = 0,682 \times (\Sigma g_n)^{0,45} - 0,14 \Rightarrow \text{ponieważ } \Sigma g_n < 20 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

$$q_s = 0,682 \times (5,64)^{0,45} - 0,14 = 1,35 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

Obliczony zgodnie z PN-92/B-01706 całkowity przepływ obliczeniowy wody dla budynku przy $\Sigma q_n = 5,64$ dm³/s wyniósł $q = 1,4$ dm³/s. $\Rightarrow 5,0$ [m³/h]

- **Dobór wodomierza (sublicznika) dla budynku hali „D”**

W budynkach innych niż mieszkalne (np. użyteczności publicznej) uzyskaną wartość przepływu obliczeniowego należy odnieść do wartości strumienia ciągłego Q₃.

Przepływ obliczeniowy dla budynku hali „D” wynosi:

$$q_s = 1,4 \text{ [dm}^3/\text{s]} \Rightarrow 5,04 \text{ [m}^3/\text{h]} \text{ dla celów socjalno bytowych.}$$

Dla powyższych parametrów zaprojektowano wodomierz objętościowy np. Altair V3

Dn= 25 [mm] o przepływie ciągłym Q₃ = 6,3 [m³/h] i Q₁ = 0,039 [m³/h]

Wodomierz dn 25 posiada maksymalną przeciążalność na poziomie 25 m³/h; kvs = 10,0[m³/h]. Wodomierz umiejscowiono w wydzielonym pomieszczeniu w piwnicy.

W węźle pomiarowym zaprojektowano zawór antyskażeniowy SOCLA EA 1 1/2” oraz zawory zaporowe przelotowe dn 40. Przed zaworem antyskażeniowym należy zamontować filtr wodny siatkowy Y222 dn 40.

1.1.1.3. Zasilanie w wodę hali „D”

W z związku z rozbudową hali budynku „D” i „L” likwiduje się istniejące przyłącze do budynku „D” kolidujące z nowoprojektowaną kubaturą podziemną. Zaprojektowano dla budynków „D” i „L” wspólne przyłącze wodociągowe wchodzące do budynku hali „D”.

Włączenie do istniejącego wodociągu źródłowego PE 110x4,6 za pomocą opaski do nawiercania dla rurociągów PE pod ciśnieniem firmy Hawle 110/ 2” nr kat. 5250.

Odcinek przyłącza zabezpieczono zasuwą odcinającą z gwintem wewnętrznym i klinem z nawulkanizowaną powłoką elastomerową z gładkim i wolnym przelotem firmy Hawle 2’ nr kat. 2500. Zasuwę zabezpieczono skrzynką żeliwną sztywną firmy Hawle nr kat. 1650 i obudową teleskopową Hawle nr kat. 9601.

Projektowany odcinek wody od włączenia do budynku wykonać z rur PE 63x5,8; szeregu SDR11 z materiału PE100, PN 16 łączonych przez zgrzewanie. Przed wejściem do budynku ok. 1,5m wykonać przejście PE/stal. Rurę stalową w gruncie zabezpieczyć taśmą hydroizolacyjną typu „Denso”. Przewód doprowadzić do pomieszczenia wodomierza. Projektowane przewody układać w wykopie wąskoprzestrzennym, odeskowanym, na średniej głębokości ok.1,5m, na zagęszczonej podsypce piaskowej gr. 10-15 cm. Nad warstwą obsypki piaskowej o gr. ok. 30 cm ułożyć taśmę ostrzegawczą koloru białoniebieskiego z wtopioną wkładką metalową. Dalszą zasypkę wykopów wykonać gruntem rodzimym, bez kamieni warstwami o grubości 20cm ze starannym zagęszczaniem każdej warstwy. Roboty ziemne wykonywać zgodnie z BN-83/8836-02. Próbę szczelności tego odcinka przeprowadzić pod ciśnieniem 1MPa, dla sprawdzenia wytrzymałości i szczelności połączeń, zgodnie z PN-81/B-10725 „Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze”.

Przejście wody przez ścianę zewnętrzną budynku systemowe, wodo- i gazoszczelne, z rurą przepustową PVC klasy S; SDR 34; SN8 110x3,2 z uszczelnieniem za pomocą łańcuchów uszczelniających INTEGRA, ŁU- 3, składających się z 7 ogniów, typ A2. Uszczelnienie wykonać po obydwu stronach ściany.

1.1.1.4. Przygotowanie ciepłej wody użytkowej.

Ciepła woda użytkowa przygotowywana będzie lokalnie z pojemnościowych podgrzewaczy wody. Urządzenia będą zawieszane pod stropem, nad lub pod (zlewem, umywalką) albo w wydzielonych pomieszczeniach.

Dobrano podgrzewacze wody np: firmy ATLANTIC o pojemnościach:

- OPRO+ H 100 l o mocy 1.5 kW x 1 szt. zlokalizowane w pomieszczeniu (D-1/02),
- OPRO+ H 50 l o mocy 1.5 kW x 2 szt. zlokalizowane w pomieszczeniu (D 0/04), (D 0/05),
- OPRO Small PC SB 15 l o mocy 2.0 kW x 2 szt zlokalizowany w pomieszczeniu (D-1/03)
- OPRO Small PC RB 15 l o mocy 1.6 kW x 1 szt zlokalizowany w pomieszczeniu (D-1/10),

Lokalizacja podgrzewaczy wg. części rysunkowej.

1.1.1.5. Zaopatrzenie wodne do wewnętrznego gaszenia pożaru:

Zgodnie z wytycznymi rzeczoznawcy ds. ppoż. w budynku „D”, należy przewidzieć zainstalowanie wewnętrznych hydrantów ppoż. Ø25 z gaśnicami.

Zakłada się jednocześnie działanie dwóch hydrantów. Zapotrzebowanie dla dwóch zaworów Ø25 (wg wyżej wymienionego warunku) wyniesie:

$$q_{\text{poż.}} = 2 \times 1,0 \text{ dm}^3/\text{s} = 2,0 \text{ [dm}^3/\text{s]}.$$

- Instalacja wodociągowa powinna zapewniać na najwyższym usytuowanym hydrancie ciśnienie min. 0,2 MPa oraz objęcie zasięgiem hydrantów całego budynku. Zasięg hydrantu H25 w poziomie zakłada się równy długości węża +3 m

Dla H 25 należy zastosować węże półsztywne.

Zaprojektowano hydranty Ø25 mm:

- wężowe, (podtynkowe) HW-25 W-KP-30 SLIM GREEN z węzłem półsztywnym (DN 25 wg EN-694) o długości 30mb z możliwością podłączenia zasilania wodnego z boku z tyłu i z góry, prawej lub z lewej strony (zasięg takiego hydrantu to 33 m przy prądzie rozproszonym). Zwijadło kompletne wychylne o 180° - wyposażone w osł wodną umożliwiającą rozwinięcie węża będącego pod ciśnieniem wody, na żadaną długość. Model SLIM - zredukowana głębokość hydrantu poprzez wykonanie ze stali wysokowytrzymałej. Model "KOMBI" w konfiguracji pionowej z dodatkowym miejscem na gaśnicę proszkową. Wymiary hydrantu: szer. 780 mm, wys. 1100 mm, głęb. 180mm. Hydranty oznaczono na rysunku jako:

- dla budynku „D” Hp1/1, Hp1/2, HP1/3, HP2/1, HP2/2, HP3/1, HP3/2, HP3/3, HP4/1

Lokalizacja hydrantów zgodnie z częścią rysunkową.

Przewody zasilające hydranty wewnętrzne zaprojektowano zgodnie z zaleceniami ppoż z rur stalowych, ze stali nierdzewnej (odpornej na korozję) 1.4404 np: systemu KAN-therm Inox, firmy KAN. Rury i kształtki Systemu KAN-therm Inox wykonane są ze stali cienkościennej. Łączenie kształtek w technologii „press” pozwala na szybkie i pewne wykonywanie połączeń poprzez zaprasowywanie złączy przy pomocy ogólnodostępnych zaciskarek. Przewiduje się przedłużenie przewodów zasilających hydranty jako zasilanie w wodę zimną przyborów sanitarnych (ze spluczki,) znajdujących się w pobliżu hydrantów, w celu zapewnienia cyrkulacji wody w przewodach hydrantowych. Przewody hydrantowe zaprojektowano jako osobną instalację, rozdzielając ją od instalacji na cele bytowe. Zgodnie z wytycznymi rzeczoznawcy p.poz., odejście wody na cele bytowe należy zabezpieczyć przed niekontrolowanym wypływem i możliwością spadku ciśnienia wody w instalacji hydrantowej zaworem elektromagnetycznym:

- dla odejścia instalacji wody na cele bytowe dla budynku „D” zaworem elektromagnetycznym Danfoss EV 220 B dn40 NC i z cewką IP67 typ BG. nr kat. 018F6857, zlokalizowanym w pomieszczeniu wodomierza.

Sterowanie pracą zaworu z instalacji sygnalizacji pożaru.

1.1.1.6. Rurociągi i izolacje.

Wszystkie przewody rozdzielcze oraz piony wody zimnej, ciepłej, w budynku zaprojektowano z rur stalowych, ze stali nierdzewnej (odpornej na korozję) chromowo-niklowo-molibdenowa X2CrNiMo17-12-2 nr 1.4404 np: systemu KAN-therm Inox, firmy KAN. Rury i kształtki System KAN-therm Inox wykonane są ze stali cienkościennej, co w znaczący sposób obniża wagę poszczególnych elementów i szybki montaż instalacji. Zastosowana w systemie KAN-therm Inox technologia „press” pozwala na szybkie i pewne wykonywanie połączeń poprzez zaprasowywanie złączy przy pomocy ogólnodostępnych zaciskarek, eliminując proces skręcania lub spawania poszczególnych elementów. Wszystkie kształtki Systemu KAN-therm Inox w zakresie średnic 15-168 mm posiadają funkcję LBP (sygnalizacji niezaprasowanych połączeń – „niezaprasowany nieszczelny” LBP-Leak Before Press). W zakresie średnic 12–54 mm funkcja realizowana jest za pomocą specjalnej konstrukcji O-Ringów. Dzięki specjalnym rowkom O-Ringi LBP zapewniają optymalną kontrolę połączeń podczas próby ciśnieniowej.

Wszystkie podejścia do przyborów sanitarnych (prowadzone w bruzdach ściennych, w ściankach lekkich, przy ścianach pod stropem oraz pod posadzką) wykonać z rur wielowarstwowych PE-XC/AL/PE-HD-PLATINIUM, gdzie rura bazowa wykonana jest z polietylenu sieciowanego strumieniem elektronów PE-Xc. Laserowo spawana warstwa aluminium zapewnia całkowitą szczelność dyfuzyjną i jednocześnie znacznie zmniejsza wydłużalność termiczną rury. Zewnętrzna powłoka z polietylenu o wysokiej gęstości PE-HD zabezpiecza warstwę aluminium przed uszkodzeniami. Dzięki takiej konstrukcji, rury nie posiadają pamięci kształtu i można je dowolnie formować. Bezoringowe i szczelne połączenia w Systemie KAN-therm Push Platinum uzyskuje się poprzez nasunięcie mosiężnego pierścienia na złączkę i rurę i jego zaciśnięcie. Stosować należy rury w zwojach. Rura zaciśnięta jest promieniowo na króćcu złączki w kilku miejscach. Taki sposób połączenia umożliwia prowadzenie instalacji w przegrodach budowlanych (w szlichcie podłogowej i pod tynkiem) bez żadnych ograniczeń. W systemie KAN-therm Push złączki są uniwersalne dla wszystkich rodzajów rur.

Przewody należy izolować otulinami z pianki polietylenowej Thermaflex FRZ –A ; przewody wody zimnej dla ich zabezpieczenia przed wykraplaniem wilgoci, przewody ciepłej wody dla ich zabezpieczeniem przed stratami ciepła. Grubość izolacji dla przewodów wody zimnej 6 mm do dz 32 mm; 9 mm dla rur od dz 40 do dn 63; dla przewodów wody ciepłej i cyrkulacji dla rur do dw 22 mm-grubość izolacji 20 mm, dw 22-35 mm- grubość izolacji 30 mm, dla rur od dw 35 do dw 100 mm – grubość izolacji równa średnicy wewnętrznej rury.

1.1.1.7. Prowadzenie przewodów zimnej wody, ciepłej wody i wody hydrantowej

Główne przewody rozdzielcze poziome zimnej wody, wody hydrantowej w obrębie piwnic będą prowadzone w kanaliku podposadzkowym. Rozprowadzenie przewodów w sanitariatach w piwnicy i na parterze wykonać w stropie podwieszanym. Podejścia do urządzeń wykonać w płytkich bruzdach ściennych lub obudowane wg projektu architektury. Pod pionami zamontować zawory odcinające sferyczne. Podejścia prowadzić na wysokości 0,40 m nad posadzką.

Dla zabezpieczenia użytkowników przyborów sanitarnych przed przypadkowym poparzeniem w czasie przeprowadzanej dezynfekcji termicznej jak i po jej bezpośrednim zakończeniu, proponuje się zastosowanie przed każdym węzłem sanitarnym z odbiornikami ciepłej wody zawory mieszające termostatyczne typ TVM-W.

Podparcia ruchome winny być rozmieszczone w odległościach, zgodnie z wytycznymi producenta systemu zapisanymi w informatorze technicznym, inne dla przewodów

poziomych i inne dla pionowych. Mocowanie przewodów do stropu tylko uchwytami systemowymi. Dla umywalek i zlewozmywaków przewidziano baterie stojące z zaworkami kulowymi z filtrami siatkowymi i wężykami metalowymi. Typy i standard armatury wg wyboru zamawiającego. Dla możliwości utrzymania czystości w pomieszczeniach gospodarczych, w pomieszczeniu przepompowni ścieków przewidziano kurki ze złączką do węża dn 15. Ponadto kurki ze złączką do węża dn15 zaprojektowano w łazienkach z pisuarami i miskami ustępowymi w wentylatorni.

1.1.1.8. Zabezpieczenia p.poż.

Przejścia przewodami wykonanymi z rur ze stali nierdzewnej 1.4404 systemu KAN-therm Inox, firmy KAN, przez ściany i stropy pomiędzy strefami ppoż. oraz przejścia o średnicy > 4 cm, przez ściany i stropy EI60 wyposażyć w zabezpieczenia pożarowe systemowe. Uszczelnienie wykonuje się z masy ognioochronnej PROMASEAL-Mastic i wełny mineralnej o gęstości nie mniejszej niż 40[kg/m³]. Dla zapewnienia odporności ogniowej EI 120 zaprojektowano zabezpieczenie masą Promastop. Uszczelnienie przejść w przegrodzie z rur ze stali nierdzewnej 1.4401 systemu KAN-therm Inox o średnicy nie większej niż 168,3 mm wykonuje się z wełny mineralnej o gęstości nie mniejszej niż 40 [kg/m³] lub ognioochronnej zaprawy PROMASTOP-MG III. Wełnę lub zaprawę, a także rury maluje się masą PROMATSTOP-COATING (rury na długości 400 mm z obydwu stron przegrody) Klasa odporności ogniowej dla tego rozwiązania to EI 120. Wszystkie przejścia przez ściany instalacją wody wykonać w rurach ochronnych.

1.1.2. Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej.

1.1.2.1. Zrzut ścieków sanitarnych – dobowy dla budynku „D”.

Dobowy zrzut ścieków sanitarnych stanowi 90% zapotrzebowania wody dla celów komunalno-bytowych.

$$Q_{dmax} = (4,99 [m^3/dobę]) * 0,9 = 4,4 [m^3/dobę]$$

1.1.2.2. Odprowadzenie ścieków sanitarnych z budynku „D”

• Opis projektowanych rozwiązań.

Zgodnie z warunkami wydanymi przez Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji, przy kanalizacji rozdzielczej, gdy różnica wysokości pomiędzy stropem kanału miejskiego a najniższą kondygnacją jest mniejsza niż 1,3m, skanalizowanie kondygnacji usytuowanych poniżej poziomu terenu może odbywać się wyłącznie w układzie pompowym. Dla zespołu sanitariatów w piwnicach oraz zlewu i chłodnicy wentylacji mechanicznej umieszczonej w wentylatorni oraz skroplin z klimakonwektorów, odprowadzenie ścieków sanitarnych zaprojektowano przez przepompownię. Zaprojektowano dwie przepompownie, jedną dla sanitariatów zlokalizowanych w piwnicy w hali „D5” drugą zaprojektowaną w piwnicy w hali „D1” Urządzenia zaprojektowano w wydzielonych pomieszczeniach posiadających wentylację.

Odprowadzenie ścieków sanitarnych z budynku „D” wykonać grawitacyjnie przewodem PCVφ160 do istniejącej studzienki kanalizacji sanitarnej oznaczonej jako Sk0. Wszystkie ścieki z urządzeń znajdujących się na poziomie -1 w budynku „D” będą odprowadzane przez przepompownię do przewodu grawitacyjnego zaprojektowanego w stropie podwieszanym. Odprowadzenie ścieków z urządzeń znajdujących się na parterze i antresoli zaprojektowano grawitacyjnie.

1.1.2.3. Dobór przepompowni ścieków sanitarnych z poziomu piwnic w hali budynku „D”

• Bilans ścieków sanitarnych – chwilowy dla całego budynku „D”.

Przybór sanitarny	Równoważnik odpływu $A W_s$	Ilość	$\Sigma A w_s$
- umywalka	0,5	19	9,5
- zlewozmywaki	1,0	4	4
- miski ustępowe	2,5	16	40
- zmywarki	1,0	1	1
- pisuary	0,5	6	3
-wpusty dn 50	1,0	4	4
Razem			62

Dla sumy równoważników odpływu zaprojektowanych przyborów sanitarnych $A W_s = 62$ i dla współczynnika wartości odpływu charakterystycznego dla budynków biurowych i mieszkalnych $K = 0,5$:

$$q_s = K \sqrt{\Sigma A W_s} \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

$$q_s = 0,5 \sqrt{62} = 3,94 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

- Bilans ścieków sanitarnych – chwilowy dla ścieków odprowadzanych przez przepompownię z sanitariatów zlokalizowanych w piwnicy w budynku "D".**

Przepływ obliczeniowy chwilowy obliczony w/g PN- 92 / B- 01707, w/g zainstalowanych przyborów sanitarnych dla przepompowni wynosi:

Przybór sanitarny	Równoważnik odpływu $A W_s$	Ilość	$\Sigma A w_s$
- umywalka	0,5	9	4,5
- zlewozmywaki	1,0	1	1
- miski ustępowe	2,5	10	25
- pisuary	0,5	3	1,5
-wpusty dn 50	1,0	2	2
Razem			34
qs=			2,92

Dla sumy równoważników odpływu zaprojektowanych przyborów sanitarnych $A W_s = 34$ i dla współczynnika wartości odpływu charakterystycznego dla budynków biurowych i mieszkalnych $K = 0,5$:

$$q_s = K \sqrt{\Sigma A W_s} \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

$$q_s = 0,5 \sqrt{34} = 2,92 \text{ [dm}^3/\text{s]} \rightarrow 10,50 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Wymagana wysokość podnoszenia pompy:

- różnica poziomów pomiędzy pompą a max. poziomem przewodu tłocznego

$$H_{g \max} = 4,5 \text{ m}$$

- opory rurociągu tłocznego: dla przewodu PE 75x 4,5 mm i wydajności pompy 10,5[m³/h], prędkości w rurociągu 0,85 m/s, oporze jedn. 0,02m/ mb i długości rurociągu

$$L = 8 \text{ m} - \text{stad } R = 8 \times 0,02 = 0,16 \text{ m sł. wody}$$

- opory miejscowe $\xi_{\max} = 5,0$

Dla $V = 0,85 \text{ [m/s]}$ i $\Sigma \xi = 5,0$ straty miejscowe wynoszą: $H_m = 0,2 \text{ m sł. wody}$

Wysokość podnoszenia $H = H_{g \max} + H_m + R = 4,5 + 0,2 + 0,2 = 4,9 \text{ m sł. wody}$

Dla powyższych parametrów, dobrano agregat do przetłaczania ścieków Aqualift F Duo typ 400V – 1,5 kW np: firmy KESSEL do swobodnego ustawienia, ze zbiornikiem PE, pojemność ok.120l, pojemność użytkowa 50 l, z pneumatyczną rejestracją poziomu, z otworem rewizyjnym. Króciec przyłączeniowy dopływu dn 150 i odpowietrzenia dn 70,

króciec przyłączeniowy dla ręcznej pompy membranowej DN 32. Agregat posiada dwie pompy do ścieków z wirnikiem z wolnym przelotem do ścieków zawierających fekalia. Pracą pomp steruje elektryczna szafka sterownicza, w wykonaniu bryzgoszczelnym (IP65), montaż ścienny, napięcie robocze 400 V DS przy 50 Hz. Urządzenie sterujące zamontować w pomieszczeniu z urządzeniem do przetłaczania ścieków.

Parametry pracy pompowni:

- wydajność $Q_{\text{pomp.}} = 40[\text{m}^3/\text{h}]$
- wysokość podnoszenia $H = 8,0 \text{ m}$.

Agregat umiejscowiono w wydzielonym pomieszczeniu w piwnicy (pom. [D]-1/03), w zagłębieniu 85 cm od posadzki. Dopływ dn 150, przyłączy do przewodu tłocznego dn 65. Przewód tłoczny z PE 100 SDR 17 (PN10) o średnicy 75x4,5 mm będzie odprowadzony do przewodu odpływowego (grawitacyjnego) wg rysunku. Z urządzenia należy wyprowadzić odpowietrzenie dn70 mm. Jako wyposażenie dodatkowe przewidziano ręczną pompkę membranową 1 1/2" do ręcznego tłoczenia ścieków z zaworem kulowym po stronie dopływu i odpływu, oraz zasuwę odcinającą do instalacji po stronie dopływu dn 150.

- **Bilans ścieków sanitarnych – chwilowy dla ścieków odprowadzanych przez przepompownię ze zlewu zlokalizowanego w pomieszczeniu porządkowym w piwnicy i chłodnicy zlokalizowanej w wentylatorni w budynku „D”.**

Przybór sanitarny	Równoważnik odpływu AW_s	Ilość	ΣAW_s
- zlewozmywaki	1,0	2	1
-wpusty dn 50	1,0	1	1
Razem			2

Dla sumy równoważników odpływu zaprojektowanych przyborów sanitarnych $AW_s = 2$ i dla współczynnika wartości odpływu charakterystycznego dla budynków biurowych i mieszkalnych $K = 0,5$:

$$q_s = K \sqrt{\Sigma AW_s} \quad [\text{dm}^3/\text{s}]$$

$$q_s = 0,5 \sqrt{2} = 0,7 \quad [\text{dm}^3/\text{s}] \rightarrow 2,6 \quad [\text{m}^3/\text{h}]$$

Dla sumy równoważników odpływu zaprojektowanych przyborów sanitarnych $AW_s = 2,0$ i dla współczynnika wartości odpływu charakterystycznego dla budynków biurowych i mieszkalnych $K = 0,5$:

Wymagana wysokość podnoszenia pompy:

- różnica poziomów pomiędzy pompą a max. poziomem przewodu tłocznego

$$H_{g \text{ max}} = 4,2 \text{ m}$$

- opory rurociągu tłocznego: dla przewodu PE 40x 2,4 mm i wydajności pompy 2,6 m³ /h, prędkości w rurociągu 0,7 m/s, oporze jedn. 0,04m/ mb i długości rurociągu $L = 44 \text{ m}$ stąd $R = 44 \times 0,02 = 0,84 \text{ m s\l. wody}$

- opory miejscowe $\xi_{\text{max}} = 8,0$

Dla $V = 0,7 \text{ [m/s]}$ i $\Sigma \xi = 8,0$ straty miejscowe wynoszą: $H_m = 0,25 \text{ m s\l. wody}$

Wysokość podnoszenia $H = H_{g \text{ max}} + H_m + R = 4,2 + 0,84 + 0,25 = 5,3 \text{ m s\l. wody}$

Dla powyższych parametrów, dobrano przepompownię ścieków Aqualift S do ścieków bez fekalii z tworzywa sztucznego do instalacji podpodłogowej. Agregat posiada teleskopową nasadę o płynnej regulacji wysokości poziomu i pokrywę klasy A15 z tworzywa sztucznego do przyklejania płytek, ze zintegrowanym wpustem z kołnierzem do uszczelniania przeciwwilgociowego, z wyjmowaną pompą i sterowaniem pływakowym oraz ze zintegrowaną klapą zwrotną. Wyjście krusca tłocznego DN 40. Napięcie robocze 230V-50Hz; Moc 0,5 kW

Parametry pracy pompowni:

- wydajność $Q_{\text{pomp.}} = 0,9[\text{m}^3/\text{h}]$

- wysokość podnoszenia $H = 5,5$ m.

Agregat umiejscowiono pod posadzką w pomieszczeniu porządkowym w piwnicy [D]-1/10

Odprowadzenie ścieków sanitarnych z budynku „D” wykonać grawitacyjnie przewodem PCV ϕ 160 do istniejącej studzienki kanalizacji sanitarnej oznaczonej jako Sk0. Wszystkie ścieki z urządzeń znajdujących się na poziomie -1 w budynku „D” będą odprowadzane przez przepompownię do przewodu grawitacyjnego zaprojektowanego w stropie podwieszanym.

1.1.2.4. Wewnętrzna kanalizacja sanitarna z projektowanego budynku „D”

Całość wewnętrznej kanalizacji sanitarnej, wszystkie piony i podejścia, projektuje się w systemie WAVIN w którym rury i kształtki o średnicy dn 50 do dn 160 wykonane są z PVC w typie B (HT), natomiast rury i kształtki na podejścia o średnicy dn 32 do dn 40 wykonane są z polipropylenu odpornego na wysokie temperatury (HT). Połączenia rur i kształtek kielichowe systemowe.

Piony kanalizacji sanitarnej będą prowadzone ściankach lekkich lub po wierzchu ścian i obudowane. Wentylacja kanalizacji poprzez rury wywiewne, wyprowadzone ponad połacie dachowe lub zawory napowietrzające. Pod pionami zaprojektowano rewizje. Główne przewody kanalizacyjne poziome w projektowanym budynku zaprojektowano pod posadzką parteru, piwnic oraz podwieszane pod stropem piwnic.

Wszystkie przewody kanalizacji sanitarnej znajdujące się pod stropem piwnic i pod posadzkami parteru i piwnic zaprojektowano z rur kanalizacyjnych **zewnętrznych** z PVC klasy "S", SDR 34; SN8, systemu Wavin, kielichowych, łączonych na uszczelkę gumową.

Odprowadzenie ścieków z urządzeń i przyborów znajdujących się na poziomie piwnic w budynku „D” zaprojektowano poprzez przepompownię.

Odprowadzenie ścieków przez przepompownię wykonać rurami do kanalizacji ciśnieniowej. Typoszerę i średnicę jak wyżej. Dla zabezpieczenia instalacji przed przepływem zwrotnym zaprojektowano w budynku na przewodzie odprowadzającym zawór zwrotny np: Kessel Staufix dn 160 typ 73150.

Przejścia przewodami wykonanymi z PE, i PVC, przez ściany i stropy pomiędzy strefami ppoż. (strefami pożarowymi będą pomieszczenia o charakterze magazynowym lub technicznym jak, wentylatornia, pomieszczenia gospodarcze oraz piwnice i klatki schodowe) oraz przejścia o średnicy > 4 cm, przez ściany i stropy EI60 wyposażać w zabezpieczenia pożarowe systemowe.

Zaprojektowano system Promastop – Unicollar firmy Promat czyli kołnierze ogniochronne o klasie odporności ogniowej EI 120, montowane po obydwu stronach ściany lub od spodu stropu (powyższe zalecenie nie dotyczy podejść wodnych wykonywanych w obrębie pomieszczeń „mokrych” czyli sanitariatów i łazienek).

1.1.2.5. Odprowadzenie skroplin z klimatyzatorów.

Skropliny z klimakonwektorów wiszących i stojących zlokalizowanych w budynku „D” w piwnicach, na parterze i antresoli będą odprowadzane do najbliższych punktów kanalizacji poprzez syfon w umywalce lub do pomieszczeń technicznych nad kratkę. Odprowadzenie skroplin z chłodziw zlokalizowanych w wentylatorni w piwnicy wykonać nad kratkę przez przerwę powietrzną. Całość instalacji wykonać rurami jednorodnymi np: KAN thermPP łączonymi przez grzewanie. Trasy i średnice przewodów wg rysunków.

1.1.3. Wewnętrzna instalacja kanalizacji deszczowej.

1.1.3.1. Opis projektowanych rozwiązań

Główne przewody kanalizacji deszczowej w hali „D” zaprojektowano w piwnicy pod stropem oraz pod posadzką parteru. Przewody wykonać z rur PEHD np. firmy Geberit tj. z polietylenu o dużej gęstości, które można układać tradycyjnie po ścianach, w miejscach niedostępnych, w bruzdach, jak również układać pod ziemią i zalewać w betonie.

GEBERIT PEHD jest bardziej odporny na ścieranie niż rury metalowe, jest odporny na uderzenia, jest elastyczny, nie łamie się i nie pęka, jest odporny na działanie substancji chemicznych, wytrzymuje temperatury od -40 do $+95$ °C.

Połączenia rur i kształtek za pomocą zgrzewania elektrooporowego przy użyciu elektromuf. Dla zabezpieczenia instalacji przed przepływem zwrotnym zaprojektowano w studzience w budynku na głównym przewodzie odprowadzającym wody opadowe zawór zwrotny np: Kessel Staufix dn 160 typ 73200.

Przewody kanalizacji deszczowej prowadzone wewnątrz budynku należy izolować termicznie otulinami kauczukowymi przeciwosłoniowo gr 19mm firmy Thermaflex.

Spadki, średnice przewodów wg rysunków.

1.1.3.2. Bilans ścieków deszczowych dla budynku „D”.

Ilość wody opadowej obliczonej wg wzoru Błaszczyka:

$Q_d = \psi \times F \times q$ [l/s] gdzie:

ψ - współczynnik spływu powierzchniowego

F - powierzchnia zlewni [ha]

q - natężenie deszczu miarodajnego [l/s x ha]

Zgodnie z wytycznymi projektowania jako deszcz miarodajny, przyjęto deszcz o prawdopodobieństwie występowania $p=20\%$, tj. deszcz zdarzający się raz na pięć lat i o czasie trwania $t = 15$ minut.

Dla tych parametrów, przy średniej rocznej wysokości opadów <800 mm, współczynnika parametru $A = 804$, natężenie deszczu miarodajnego wynosi:

$$q = A / t^{0,667} = 804 / 15^{0,667} = 132 \text{ [l/s x ha]}$$

Zestawienie powierzchni zlewni dla Budynku „D”:

Powierzchnia dachu całkowita $F_1 = 2196 \text{ m}^2$

– połac dachowa budynku o pochyleniu $>15^\circ$ $F_1 = 2196 \text{ m}^2 = 0,220 \text{ ha}$ $\Psi_1 = 1,0$

$$Q_d = (1,0 \times 0,220) \times 132 = 29,0 \text{ [l/s]}$$

1.2. INSTALACJA OGRZEWANIA.

1.2.1. Źródło ciepła.

Źródłem ciepła dla instalacji ogrzewania budynku hali „D” będzie węzeł ciepły wymiennikowy, zlokalizowany na poziomie piwnic hali „L” w pomieszczeniu [L] -1/04. Węzeł ciepły będzie przedmiotem oddzielnego opracowania.

1.2.2. Bilans ciepła.

Obliczenia obciążenia cieplnego budynku hali „D” dokonano za pomocą programu Instal-therm firmy InstalSoft, w oparciu o normę PN-EN ISO 13370, oraz normy związane tj. PN-EN 12831, PN-EN ISO 6946, PN-83/B-03430, PN-82/B-02402, PN-82/B-02403 oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 12.04.2002r. – tekst jednolity, z późniejszymi zmianami.

Zestawienie strat ciepła budynku:

- Sumaryczna strata ciepła przez przenikanie dla budynku $\Phi_T = 102 \text{ kW}$

- Strata ciepła przez infiltrację	$\Phi_{V,inf} = 12 \text{ kW}$
- Strata ciepła przez wentylację mechaniczną	$\Phi_{V,su} = 18,1 \text{ kW}$

Obciążenie cieplne budynku wynosi $\Sigma\Phi = 132,1 \text{ kW}$,
co przy kubaturze ogrzewanej $V = 20311 \text{ m}^3$, daje współczynnik kubaturowy $6,5 \text{ W/m}^3$.

Ze względu na zabytkowy charakter budynku hali „D” ściany zewnętrzne od strony dziedzińca pozostają bez zmian. Istniejące ściany zewnętrzne budynku w granicy działki i dach zostaną docieplone, aby spełniały warunki narzucone przez Rozporządzenie Ministra Infrastruktury.

Współczynniki przenikania ciepła „U” przegród budowlanych wynoszą:

- Ściany zewnętrzne istniejące budynku hali „D”:
 $U = 0,95 \div 1,5 \text{ W/m}^2 \times \text{K}$
- Ściany zewnętrzne istniejące docieplone (wg Rozporządzenia):
przy $t_i \geq 16 \text{ }^\circ\text{C}$ $U = 0,25 \text{ W/m}^2 \times \text{K}$
- Dachy, stropodachy i stropy nad przejazdami (wg Rozporządzenia):
przy $t_i \geq 16 \text{ }^\circ\text{C}$ $U = 0,20 \text{ W/m}^2 \times \text{K}$
przy $8 \text{ }^\circ\text{C} \leq t_i < 16 \text{ }^\circ\text{C}$ $U = 0,30 \text{ W/m}^2 \times \text{K}$
- Okna i powierzchnie przezroczyste nieotwieralne (wg Rozporządzenia):
przy $t_i \geq 16 \text{ }^\circ\text{C}$ $U = 1,3 \text{ W/m}^2 \times \text{K}$
- Drzwi w przegrodach zewnętrznych $U = 1,7 \text{ W/m}^2 \times \text{K}$
- Ściany wewnętrzne niezależnie od grubości:
przy $\Delta t_i \geq 8 \text{ }^\circ\text{C}$ $U = 1,0 \text{ W/m}^2 \times \text{K}$.

1.2.3. Instalacja centralnego ogrzewania.

Instalacja c.o. w hali „D” będzie zaprojektowana jako dwururowa, zmiennie-przepływowa, pracująca w układzie pompowym, z rozdzielaczem dolnym, systemu zamkniętego. Spadki min. 0,3% w kierunku odwodnień i odpowietrzeń. Odpowietrzenie instalacji poprzez odpowietrzniki na pionach i załamaniach oraz poprzez indywidualne odpowietrzniki przy grzejnikach. Parametry wody grzejnej: **70/50°C**.

Ogrzewanie budynku hali „D” realizowane będzie za pomocą klimakonwektorów i grzejników. W pomieszczeniach na parterze: szatnia ([D] 0/02) i hol komunikacyjny ([D] 0/03) przewiduje się zastosowanie ogrzewania podłogowego.

Uwaga. Istniejącą instalację c.o. w obrębie hali „D” przewiduje się do likwidacji, poza instalacją c.o. i elementami grzewczymi w pomieszczeniu [D]0/09 (Biblioteka).

1.2.3.1. Rurociągi.

Przewody rozdzielcze poziome i pionowe instalacji centralnego ogrzewania należy wykonać z rur stalowych czarnych łączonych na złączki zaciskowe. Proponuje się rurowy system KAN-therm Steel ze stali węglowej (1.0034). Przewody rozdzielcze z węzła cieplnego będą prowadzone w kanalikach podpodłogowych na poziomie piwnic hali „L” i hali „D”.

Piony instalacji ogrzewania należy prowadzić w bruzdach lub po wierzchu ścian i zabudować (gdzie będzie to wymagane). Przejścia przez ściany konstrukcyjne i stropy wykonać w rurach ochronnych stalowych, w otworach wykuwanych lub wierconych. Przewody prowadzić tak, aby zapewnione były spadki min. 0,3% dla zapewnienia poprawnego odpowietrzenia i możliwości odwodnienia instalacji. Prowadzenie przewodów powinno zapewniać samokompensację.

UWAGA: W projekcie wykonawczym, po wykonaniu obliczeń hydraulicznych i doborze średnic należy, na podstawie obliczeń, wyznaczyć punkty stałe i sprawdzić ramiona kompensacyjne poszczególnych odcinków instalacji.

Rozprowadzenie podejść przewodów c.o. do grzejników i klimakonwektorów wykonać w warstwach posadzek lub w bruzdach ściennych. Rury powinny być prowadzone tak, aby

zapewnić odpowietrzenie przewodów. Rozprowadzenie podejść należy wykonać z rur wielowarstwowych, zaciskanych. Proponuje się zastosowanie systemu KAN-therm Push Platinum z rurą trójwarstwową: rura wewnętrzna z PE-Xc + rura aluminiowa + płaszcz ochronny z PE-HD. Rury w tym systemie są elastyczne, łatwe do gięcia i odporne na korozję. Połączenia rur i innych elementów instalacji poprzez systemowe samouszczelniające się połączenia bez o-ringa.

1.2.3.2. Izolacja rurociągów.

Wszystkie przewody wody grzejnej będą izolowane termicznie otulinami z materiału o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035 \text{ W/m} \times \text{K}$.

Grubość izolacji w zależności od średnicy rurociągu (zgodnie z pkt. nr 1.5 załącznika do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 12.04.2002r. – tekst jednolity, aktualizowany), nie mniejsza niż:

- dla rur do dw 22 mm - grubość izolacji 20 mm,
- dla rur dw 22-35 mm - grubość izolacji 30 mm,
- dla rur od dw 35 do dw 100 mm – grubość izolacji równa średnicy wewnętrznej rury.

Proponuje się zastosowanie izolowanych otulin z pianki polietylenowej ThermaEco FRZ firmy Termaflex.

Przewody i kształtki układane w warstwach posadzkowych izolować materiałem o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035 \text{ W/m} \times \text{K}$ – grubość izolacji 6mm. Proponuje się zastosowanie otulin z pianki polietylenowej laminowanej z zewnątrz ThermaCompactIS.

1.2.3.3. Elementy grzejne.

Do ogrzewania pomieszczeń w budynku hali „D” zaprojektowano głównie klimakonwektory czterorurowe. Proponuje się zastosowanie klimakonwektorów stojących z wlotem powietrza od dołu i wylotem powietrza do góry i wiszących montowanych na ścianach oraz kasetowych montowanych pod stropem.

Do ogrzewania pomieszczeń węzłów sanitarnych na parterze i w piwnicy należy zastosować grzejniki zaworowe z gładką płytą czołową, dolnozasilane, wyposażone fabrycznie we wkładki zaworowe. Proponuje się zastosowanie grzejników firmy Radson typ Intergra Parada.

Uwaga: Dla pomieszczeń „mokrych” należy zamówić grzejniki galwanicznie ocynkowane. Ogrzewanie grzejnikowe przewidziano również w obrębie sali wystawowej [D]0/07 (hala D1). Uwaga: Po sprawdzeniu stanu technicznego istniejących grzejników w pomieszczeniach [D]0/06 i [D]0/07 dopuszcza się ich wykorzystanie (w ilości przedstawionej na rzutach niniejszej Dokumentacji Projektowej).

Kolorystykę oraz zabudowę elementów grzejnych należy dostosować do aranżacji wnętrz.

Grzejniki montowane będą na ścianach, na wysokości ok. 15 cm od posadzek.

Zapotrzebowanie ciepła dla pomieszczeń podano na rzutach. Przy doborze grzejników uwzględniono współczynniki zwiększające, związane z zastosowaniem głowic termostatycznych, zabudowę grzejnika i parametrami wody grzejnej.

1.2.3.4. Armatura.

Podejścia do grzejników wykonać ze ściany. W miejscu podejść do grzejników należy zamontować kolana wypustowe, stanowiące punkt stały instalacji.

Na podejściu do grzejników dolnozasilanych należy zastosować podwójne, kątowe zawory odcinające RLV-KS kątowe.

Na zasilaniu klimakonwektorów dla regulacji hydraulicznej zaprojektowano zawory automatyczne ABQM, na powrocie zawory kulowe. Dla regulacji hydraulicznej pionów przewidziano automatyczne zawory równoważące, które umożliwiają utrzymanie pod pionem (w gałęzi) stałe ciśnienie. Odpowietrzenie instalacji ręczne, przez odpowietrzniki na grzejnikach.

1.2.3.5. Ogrzewanie podłogowe wodne.

Przewiduje się w pomieszczeniach na parterze: szatnia ([D] 0/02) i hol komunikacyjny ([D]0/03) zastosowanie ogrzewania podłogowego.

Woda grzejna przygotowywana będzie w rozdzielaczach z układem mieszającym.

Powierzchnia posadzki ogrzewanej została podzielona na odpowiednią ilość obwodów, aby nie przekroczyć maksymalnej wartości oporu hydraulicznego obwodu. Powierzchnię podłogi należy podzielić za pomocą szczelin dylatacyjnych. Układ dylatacji płyt grzewczych z rurami grzejnymi musi się pokrywać z układem dylatacji na warstwie wykończeniowej.

Proponuje się zastosowanie systemu ogrzewania podłogowego Kan-therm Tacker. Instalację wykonać z rur PE-Xc 16x2,0 mm.

Pętle układać na warstwie styropianu z folią laminowaną z naniesionym rastrem (Uwaga! Grubość izolacji uwzględnić w warstwach posadzkowych!). Rury mocować do izolacji za pomocą spinek.

Szafki rozdzielaczowe montować w miejscu wskazanym na rysunkach. Przewiduje się zastosowanie systemowych rozdzielaczy zblokowanych z pompowym układem mieszającym. Zasilanie rozdzielaczy wykonać jak instalację zasilania grzejników.

Regulacja ogrzewania podłogowego za pomocą termostatów pomieszczeniowych.

1.2.3.6. Regulacja instalacji, próby.

Po wykonaniu obliczeń hydraulicznych instalacji należy dobrać pod pionami i na gałęziach automatyczne zawory równoważące, obliczyć nastawy tych zaworów. Równoważenie instalacji w obrębie pomieszczeń za pomocą nastaw wstępnych na zaworach grzejnikowych oraz zaworów ABQM przy klimakonwektorach.

Utrzymywanie wymaganej temperatury w pomieszczeniach poprzez nastawy na głowicach termostatycznych przy odbiornikach lub na czujnikach zdalnych.

Po wykonaniu instalację c.o. należy poddać próbie na szczelność i na ciśnienie na zimno.

Po napełnieniu instalacji wodą zimną i po dokładnym jej odpowietrzeniu należy, przy ciśnieniu statycznym słupa wody, dokonać starannego przeglądu instalacji (szczególnie połączeń), w celu sprawdzenia czy nie występują przecieki lub rosenie.

Badanie szczelności instalacji wodą można rozpocząć po okresie, co najmniej jednej doby od napełnienia instalacji wodą i nie wystąpienia w tym czasie przecieków lub rosenia. Po stwierdzeniu gotowości do podjęcia badania należy zwiększyć ciśnienie w instalacji, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie.

Ciśnienie należy podnosić z prędkością nie większą niż 0,05MPa/min do wartości 0,6MPa. Podczas podnoszenia ciśnienia w instalacji nie mogą występować przecieki i rosenia, szczególnie na połączeniach. Po osiągnięciu ciśnienia próbnego należy przez 30min. obserwować instalację.

Podczas obserwacji nie mogą występować przecieki i rosenia, ponadto manometr nie powinien wykazać spadku ciśnienia.

Po zmontowaniu i przygotowaniu rurociągu do odbioru należy przeprowadzić ruch próbny zgodnie z instrukcją eksploatacji w warunkach przewidzianych przy normalnej pracy rurociągu i możliwie przy pełnym obciążeniu.

Badania szczelności i działania instalacji na gorąco należy przeprowadzić po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby na zimno. Czas próby na gorąco i regulacji wynosi 72 godz.

1.2.3.7. Zabezpieczenia p.poż.

Przejścia przez strefy pożarowe oraz przejścia o średnicy > 4 cm, przez ściany i stropy EI60, rurami stalowymi, wyposażać w systemowe zabezpieczenia pożarowe. Zaprojektowano przejście wypełnione masą Promastop MG III i malowanie powłoką ochronną Promastop Coating przejścia i rury na długości 400mm z każdej strony, grubość warstwy po wyschnięciu min. 2 mm.

1.2.4. Zasilanie nagrzewnic wentylacji mechanicznej.

Zaprojektowano dla nagrzewnic regulację jakościową przez zamontowanie zaworów trójdrogowych mieszających oraz pomp.

Zasilanie nagrzewnic wentylacji mechanicznej wykonać jak instalację c.o. z rur systemu KAN-therm Steel ze stali węglowej (1.0034), izolacja jak dla rur c.o.

Zabezpieczenia ppoż. Wykonać jak dla instalacji ogrzewania.

1.3 WENTYLACJA MECHANICZNA.

1.3.1 Opis ogólny.

W hali D zaprojektowano dwie centrale wentylacyjne nawiewno-wywiewne, jedna obsługująca sale ekspozycyjne i salkę edukacyjną, druga dla zespołów sanitarnych w piwnicy i na parterze.

Do obliczeń wentylacji mechanicznej przyjęto założenie

- 30 m³/h dla każdej osoby, przebywającej w pomieszczeniu,
- 50 m³/h na miskę ustępową
- 25m³/h na pisuar
- Minimalna temperatura powietrza nawiewanego 16°C
- Temperatura nawiewu zimą 20°C

1.3.2 Przewody, izolacje.

Zaprojektowano przewody wentylacyjne z blachy stalowej ocynkowanej prostokątne i okrągłe typu spiro. Połączenia przewodów i kształtek prostokątnych kołnierzowe, przewodów okrągłych typu nypel-mufa.

Przewody instalacji wentylacji i klimatyzacji należy zaizolować dla uzyskania odpowiedniej izolacyjności cieplnej. Izolacje cieplne i akustyczne zastosowane w instalacji muszą być wykonane w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia. Przewody czerpne będą zaizolowane matami kauczukowymi np. Termaflex gr. 30 mm, przewody nawiewne, wywiewne oraz przewód wyrzutowy za pomocą mat izolacyjnych np. ThemaEco FRZ o grubości 25 mm.

Przewody nawiewne i wywiewne w stropach podwieszonych należy zaizolować termicznie matami izolacyjnymi ThemaEco FRZ o grubości 10 mm.

Przewody prowadzone będą po wierzchu ścian, fragment instalacji pomiędzy sanitariatami w piwnicy a parterem w kanaliku podpodłogowym.

1.3.3 Zabezpieczenia p.poż.

Zabezpieczenia p.poż. zaprojektowano ze względu na konieczność wydzielenia pomieszczeń technicznych i magazynowych.

Wyjścia przewodów z wentylatorni zabezpieczone będą klapami p.poż. Zaprojektowano klapy pożarowe firmy SMAY, prostokątne KPO 120-E oraz klapy okrągłe KTS-0-SE, wariant wykonania z siłownikiem 230V (przestawia przegrodę klapy do pozycji otwartej; przy zaniku napięcia klapa jest zamknięta). Montaż klapy w przegrodzie wykonać zgodnie z instrukcją producenta.

Dodatkowo w miejscach, gdzie jest wymagana odporność ogniowa kanałów (przejścia przez pomieszczenia wydzielone pożarowo) przewody należy obudować płytami o odpowiedniej odporności ogniowej. Przyjęto rozwiązanie systemowe firmy Promat – Promaduct®-500.

Rozmieszczenie klap pożarowych oraz miejsc obudowania kanałów wentylacyjnych płytami Promatect-L500 pokazano na rzutach.

Dla pomieszczeń wymagających wydzielienia p.poż. jako kratki wyrównawcze należy zastosować kratki wentylacyjne PROMASEAL firmy Promat.

1.3.4 Opis poszczególnych źródeł.

1.3.4.1 Centrala dla sal ekspozycyjnych, sali dydaktycznej, baru.

Dobrano centralę nawiewno-wywiewną o wydajności 12 500 m³/h z wymiennikiem rotacyjnym, wyposażoną w nagrzewnicę wodną i chłodnicę wodną, pracującą na 100% powietrza świeżego. Dla celów projektowych dobrano centralę Swegon Gold RX 50. Na kanale czerpnym, wyrzutowym, nawiewnym i wywiewnym, bezpośrednio przy centrali zaprojektowano tłumiki akustyczne oraz króćce elastyczne.

Spręż wentylatorów oraz dobór tłumików należy przeprowadzić w projekcie wykonawczym po wykonaniu szczegółowych obliczeń hydraulicznych i akustycznych instalacji.

Ilość powietrza przyjęta zgodnie z wymaganiami higienicznymi. Centrala zlokalizowana będzie w wydzielonym pomieszczeniu w piwnicy. Czerpnia i wyrzutnia powietrza umieszczone będą na dachu nad pomieszczeniem biblioteki.

Uwaga. Jeśli pomieszczenie biblioteki nie będzie objęte remontem istniejące jednostki zewnętrzne klimatyzatorów, umieszczone na dachu w pobliżu projektowanej czerpni powietrza należy przesunąć i umieścić w odległości 10 m od czerpni.

Dla sali dydaktycznej przewidziano możliwość podziału sali na dwie niezależne i regulację przepływu powietrza w funkcji jakości powietrza w pomieszczeniu (zawartości CO₂ w wywiewanym powietrzu). Na powietrzu wywiewanym proponuje się zamontowanie regulatora-jednostki nadrzędnej z wbudowanym czujnikiem stężenia CO₂, na powietrzu nawiewanym jednostka typu Slave. Pomiędzy regulatorami a salą należy zamontować tłumiki akustyczne.

Projektuje się nawiew powietrza do pomieszczeń przez nawiewniki z ruchomymi dyszami, montowane bezpośrednio na kanałach, w sali dydaktycznej przewiduje się nawiewniki sufitowe ruchomymi dyszami, wyposażone w skrzynki rozprężne, montowane w stropie podwieszonym.

Kratki wentylacyjne wywiewne montowane będą na kanałach lub na ścianie.

Uwaga. W opracowaniu przewidziano kanały wentylacyjne do biblioteki. Ponieważ na tym etapie pomieszczenie nie będzie objęte remontem kanały należy zaślepić i nie montować na nich klap p.poż.

1.3.4.2 Zespoły węzłów sanitarnych, pomieszczenia techniczne w piwnicy i na parterze.

Wentylacja węzłów sanitarnych wspólna dla piwnicy i parteru za pomocą centrali podwieszanej z wymiennikiem krzyżowym – np. Mistral 1100 P firmy ProVent. Wymagana wydajność centrali 980m³/h. Urządzenie będzie usytuowane w przestrzeni stropu podwieszonego nad sanitariatami na parterze.

Centrala będzie wyposażona w nagrzewnicę wodną. Na kanale czerpnym, wyrzutowym, nawiewnym i wywiewnym, bezpośrednio przy centrali zaprojektowano tłumiki akustyczne. Czerpnia i wyrzutnia powietrza na dachu hali, zaprojektowano czerpnię i wyrzutnię dachową.

Nawiew i wywiew za pomocą zaworów, lokalizację pokazano na rysunkach.

1.3.4.3 Klimakonwektory.

Dla odprowadzenia zysków ciepła w pomieszczeniach klimatyzowanych, zaprojektowano oprócz systemu wentylacyjno – klimatyzacyjnego, klimakonwektory czterorurowe i dwururowe.

W piwnicy budynku hali „D” (pomieszczenia [D] -1/08 i [D] -1/14) przewiduje się zastosowanie klimakonwektorów kasetowych dla odprowadzenia wewnętrznych zysków ciepła.

W pozostałych pomieszczeniach hali „D” przewidziano zastosowanie klimakonwektorów stojących i wiszących.

Obydwa rodzaje klimakonwektorów zostały dobrane do pracy przy średniej prędkości obrotowej wentylatora, dla ograniczenia hałasu wytwarzanego przez klimakonwektor.

Odprowadzenie skroplin grawitacyjne.

1.3.5 Wytyczne sterowania.

- centralę wentylacyjną należy zamówić z pełną automatyką
- w pomieszczeniach ekspozycyjnych przyjęto stały nawiew powietrza
- w sali edukacyjnej przewidziano sterowanie ilości nawiewanego i wywiewanego powietrza sterowane jakością powietrza- czujnik CO₂ umieszczony w regulatorze powietrza wywiewanego
- sterowanie temperaturą powietrza za chłodnicą w funkcji temperatury powietrza w piwnicy, dochładzanie w poszczególnych pomieszczeniach w funkcji temperatury w każdym pomieszczeniu
- nawiew powietrza zimą izotermiczny
- sterowanie pracą klimakonwektorów w funkcji temperatury powietrza w pomieszczeniu, z możliwością sterowania dobowego i tygodniowego
- dla centrali obsługującej sanitariaty przewidziano pracę ciągłą.

1.4. INSTALACJA CHŁODNICZA.

1.4.1. Przygotowanie wody lodowej dla klimatyzacji.

Uwaga. Przygotowanie chłodu dla klimatyzacji odbywać się będzie w agregacie wody lodowej, pokrywającym swą mocą zapotrzebowanie dla budynku hali „D” i hali „L”.

Zapotrzebowanie chłodu do usuwania wewnętrznych zysków ciepła i ochłodzenia powietrza świeżego w hali „D” wynosi 160 kW. Przyjęto współczynnik jednoczesności działania klimakonwektorów na poziomie ok. 0,8.

Zapotrzebowanie chłodu do usuwania wewnętrznych zysków ciepła i ochłodzenia powietrza świeżego w hali „L” wynosi 41 kW (patrz opis techniczny dot. instalacji chłodniczej w hali „L”).

Obliczeniowe zapotrzebowanie chłodu (hala „D” i hala „L”):

$$Q_{chl.} = 120 + 27 = 147 \text{ kW.}$$

Na tej podstawie dobrano wspólne dla hali „D” i hali „L” urządzenie do przygotowania wody lodowej. Proponuje się zastosowanie agregatu wody lodowej firmy Clivet typ WSAT-XEE 602. Agregat pracujący na czynniku chłodniczym R-410A, wyposażony w sprężarkę typu Scroll z zabezpieczeniem termicznym i przeciążeniowym silnika oraz zabezpieczeniem przed nadmierną temperaturą gorącego gazu. Urządzenie należy zamówić w wersji wyciszonej, do zabudowy zewnętrznej.

Agregat zlokalizowany będzie na dachu budynku hali „D”, nad pomieszczeniem biblioteki [D] 0/09, będzie przygotowywał wodę lodową o stałych parametrach 7/12°C. Moc chłodnicza przy parametrach +7/+12/+35°C wynosi 164 kW

Woda lodowa będzie zasilala chłodnice central klimatyzacyjnych oraz klimakonwektory czterorurowe i dwururowe w hali „D” i hali „L”.

1.4.1.1.Wewnętrzna instalacja wody lodowej.

Zaprojektowano układy regulacji wydajności chłodnicy centrali klimatyzacyjnej w systemie regulacji ilościowej, z zaworem trójdrogowym mieszającym zainstalowanym na powrocie, dla chłodnic klimakonwektorów zawory trójdrogowe, pracujące w trybie on/off .

Przed chłodnicą oraz na głównym przewodzie powrotnym przed agregatem należy zamontować filtr zanieczyszczeń oraz zawory odcinające. Połączenie agregatu z instalacją za pomocą króćców elastycznych kołnierzowych.

Zaprojektowano regulację hydrauliczną instalacji poprzez automatyczne ograniczniki przepływu typ ABQM, montowane przed chłodnicą centrali klimatyzacyjnej i przy każdym z klimakonwektorów. Zawory te automatycznie ograniczają przepływ do poziomu określonego dla danego odbiornika chłodu, niezależnie od wzrostu ciśnienia dyspozycyjnego w instalacji.

Zaprojektowano instalację z rur stalowych, cienkościennych, czarnych, ze szwem. Połączenia rur za pomocą kształtek zaciskowych ze stali węglowej zabezpieczonej z zewnątrz przed korozją poprzez cynkowanie galwaniczne. Proponuje się rurowy system KAN-therm Steel ze stali węglowej (1.0034). Przewody rozdzielcze poziome będą prowadzone równolegle z przewodami instalacji c.o. na poziomie piwnic w kaniku podpodłogowym. Podejścia do poszczególnych urządzeń należy wykonać w warstwach posadzkowych, w bruzdach ściennych lub po wierzchu ścian. Rozprowadzenie podejść w warstwach posadzkowych wykonać z rur wielowarstwowych, zaciskanych. Proponuje się zastosowanie systemu KAN-therm Push Platinum z rurą trójwarstwową: rura wewnętrzna z PE-Xc + rura aluminiowa + płaszcz ochronny z PE-HD.

Przejścia przez ściany konstrukcyjne, podciągi i stropy wykonać w tulejach ochronnych.

Zasilanie chłodnicy będzie wyposażone w zawór trójdrogowy mieszający, filtr siatkowy oraz potrzebną armaturę.

Spust wody lodowej z instalacji przy chłodnicy.

UWAGA: Glikolu nie można spuszczać do kanalizacji przy naprawach i awariach. Winien być spuszczać do pojemników i utylizowany przez specjalistyczne firmy.

- **Izolacje.**

Przewody wody lodowej należy izolować gotowymi otulinami proponuje się otuliny firmy Thermaflex. Dla średnic powyżej dw 35mm należy stosować izolację kaucukową o grubości 32 mm, dla średnic wewnętrznych w przedziale 35 mm do 22 mm otuliny 13 mm, poniżej dw=22 mm - otuliny 9mm.

Wszystkie przejścia przez strefy oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć do klasy odporności EI60.

- **Odpowietrzenie**

Odpowietrzenie instalacji za pomocą separatorów powietrza Reflex, wyposażonych w automatyczne zawory odpowietrzające z zaworkami stopowymi oraz przez ręczne odpowietrzniki przy klimakonwektorach.

- **Próba szczelności.**

Po wykonaniu instalacji należy poddać ją próbie ciśnieniowej na ciśnienie = 0,6 MPa. Przed próbą instalację należy napęlić wodą oraz dokładnie odpowietrzyć. Po jej pozytywnym rezultacie przeprowadzić próbny rozruch połączony z regulacją.

1.4.1.2.Zabezpieczenie instalacji wody lodowej.

Agregat wody lodowej wyposażony jest w zawór bezpieczeństwa po stronie wysokiego i niskiego ciśnienia. W projekcie wykonawczym, po określeniu dokładnej pojemności instalacji wody lodowej zostanie dobrane naczynie wzbiórcze oraz zbiornik buforowy (jeśli będzie konieczny).

1.4.2. Zabezpieczenia p.poż.

Przejścia instalacji chłodniczej przez stropy lub ściany pomieszczeń wydzielonych ogniowo wykonać z zaprawy ogniochronnej PROMASTOP MG III pokrytej obustronnie masą ogniochronną PROMASTOP – Coating. Masą pokrywa się również rurę na długości 40 cm z każdej strony przejścia. Grubość warstwy nałożonej masy po wyschnięciu nie powinna być mniejsza niż 2 mm. Po wykonaniu zabezpieczenia na rury założyć izolację termiczną.

2. HALA „L”

2.1.INSTALACJA WOD.- KAN.

2.1.1. Wewnętrzna instalacja wody.

2.1.1.1. Zapotrzebowanie wody ogólnej – dobowe i godzinowe budynku dla hali „L”.

Założenia:

Ilość osób znajdująca się w obiekcie jednorazowo nie będzie przekraczać 450 osób.

- **wystawowe w piwnicy i na parterze oraz antresoli:**

Ilość osób przebywających:

- w piwnicach 40 osób
- na parterze i antresoli 35 osób

razem: osób 75

Na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 14.01.2002r., w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody (Dz. Ustaw nr 8, poz. 70), tabela 3, poz. 17 przyjęto wskaźnik zużycia wody na jednego zwiedzającego:

10 litrów / na jedno miejsce x dobę wody ogólnej.

Na podstawie literatury „Wodociągi” dział 3, rozdział 1, tab. 3.1./6. przyjęto współczynnik nierównomierności dobowej i godzinowej w zależności od liczby osób. Współczynnik nierównomierności godzinowej: $N_h = 3,0$ i dobowej, $N_d = 1,5$; czas rozbioru 8 godzin;

Ilość przebywających osób 295

$$Q_{d_{sr}} = 10 * 75 = 750 \text{ [l/dobę]}$$

$$Q_{d_{max}} = 750 * 1,5 = 1\,125 \text{ [l/dobę]}$$

$$Q_{h_{sr}} = 1\,125 / 8 = 141 \text{ [l/h]}$$

$$Q_{h_{max}} = Q_{h_{sr}} * N_h = 141 * 3,0 = 423 \text{ [l/h]}$$

2.1.1.2. Zapotrzebowanie wody chwilowe dla hali budynku „L”

- **Zapotrzebowanie wody chwilowe dla hali budynku „L”.**

Przybór sanitarny	qn	Ilość	Σ gn
- umywalka	0,07	2	0,14
- zlewozmywaki	0,07	3	0,21
- miski ustępowe	0,13	2	0,26
- kurek ze złączką do węża dn15	0,3	2	0,6
Razem			1,21

Dla wyznaczenia przepływu obliczeniowego w budynkach biurowych i administracyjnych dla których $\Sigma g_n < 20 \text{ dm}^3/\text{s}$ należy stosować wzór:

$$q_s = 0,682 \times (\Sigma g_n)^{0,45} - 0,14 \Rightarrow \text{ponieważ } \Sigma g_n < 20 \text{ dm}^3/\text{s}$$

$$q_s = 0,682 \times (1,21)^{0,45} - 0,14 = 0,6 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

Obliczony zgodnie z PN-92/B-01706 całkowity przepływ obliczeniowy wody dla budynku przy $\Sigma q_n = 1,21 \text{ dm}^3/\text{s}$ wyniósł $q = 0,6 \text{ dm}^3/\text{s} \Rightarrow 2,2 \text{ [m}^3/\text{h]}$

Średnica przewodu na cele bytowe dn 32

- **Dobór wodomierza (sublicznika) dla budynku hali „L”**

W budynkach innych niż mieszkalne (np. użyteczności publicznej) uzyskaną wartość przepływu obliczeniowego należy odnieść do wartości strumienia ciągłego Q_3 .

Przepływ obliczeniowy dla budynku hali „L” wynosi:

$$q_s = 0,6 \text{ [dm}^3/\text{s}] \Rightarrow 2,2 \text{ [m}^3/\text{h}] \text{ dla celów socjalno bytowych.}$$

Ponieważ budynek musi być zaopatrzony w instalację hydrantową aby ograniczyć straty ciśnienia na wodomierzu zaprojektowano wodomierz objętościowy np. Altair V3 Dn= 25 [mm] o przepływie ciągłym $Q_3 = 6,3 \text{ [m}^3/\text{h]}$ i $Q_1 = 0,039 \text{ [m}^3/\text{h]}$ Wodomierz dn 25 posiada maksymalną przeciążalność na poziomie $25 \text{ m}^3/\text{h}$; $kvs = 10,0 \text{ [m}^3/\text{h]}$. Wodomierz umiejscowiono w wydzielonym pomieszczeniu w piwnicy. W węźle pomiarowym zaprojektowano zawór antyskażeniowy SOCLA EA 1 1/2" oraz zawory zaporowe przelotowe dn 40. Przed zaworem antyskażeniowym należy zamontować filtr wodny siatkowy Y222 dn 40.

2.1.1.3. Zasilanie w wodę hali „L”

W z związku z rozbudową hali budynku „D” i „L” likwiduje się istniejące przyłącze do budynku „D” kolidujące z nowoprojektowaną kubaturą podziemną. Zaprojektowano dla budynków „D” i „L” wspólne przyłącze wodociągowe wchodzące do budynku hali „D”. Włączenie do istniejącego wodociągu źródłowego PE 110x4,6 za pomocą opaski do nawiercania dla rurociągów PE pod ciśnieniem firmy Hawle 110/ 2" nr kat. 5250.

Odcinek przyłącza zabezpieczono zasuwą odcinającą z gwintem wewnętrznym i klinem z nawulkanizowaną powłoką elastomerową z gładkim i wolnym przelotem firmy Hawle 2' nr kat. 2500. Zasuwę zabezpieczono skrzynką żeliwną sztywną firmy Hawle nr kat. 1650 i obudową teleskopową Hawle nr kat. 9601.

Projektowany odcinek wody od włączenia do budynku wykonać z rur PE 63x5,8; szeregu SDR11 z materiału PE100, PN 16 łączonych przez zgrzewanie. Przed wejściem do budynku wykonać przejście PE/stal. Rurę stalową w gruncie zabezpieczyć taśmą hydroizolacyjną typu „Denso”. Przewód doprowadzić do pomieszczenia wodomierza. Projektowane przewody układać w wykopie wąskoprzestrzennym, odeskowanym, na średniej głębokości ok.1,5m, na zagęszczonej podsypce piaskowej gr. 10-15 cm. Nad warstwą obsypki piaskowej o gr. ok. 30 cm ułożyć taśmę ostrzegawczą koloru biało-niebieskiego z wtopioną wkładką metalową. Dalszą zasypkę wykopów wykonać gruntem rodzimym, bez kamieni warstwami o grubości 20cm ze starannym zagęszczaniem każdej warstwy. Roboty ziemne wykonywać zgodnie z BN-83/8836-02. Próbę szczelności tego odcinka przeprowadzić pod ciśnieniem 1MPa, dla sprawdzenia wytrzymałości i szczelności połączeń, zgodnie z PN-81/B-10725 „Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze”.

Przejście wody przez ścianę zewnętrzną budynku systemowe, wodo- i gazoszczelne, z rurą przepustową PVC klasy S; SDR 34; SN8 110x3,2 z uszczelnieniem za pomocą łańcuchów uszczelniających INTEGRA, ŁU- 3, składających się z 7 ogni, typ A2. Uszczelnienie wykonać po obydwu stronach ściany.

2.1.1.4. Przygotowanie ciepłej wody użytkowej.

Ciepła woda użytkowa przygotowywana będzie lokalnie z pojemnościowych podgrzewaczy wody. Urządzenia będą zawieszane pod stropem, nad lub pod przybozem. Dobrano podgrzewacze wody np: firmy ATLANTIC o pojemnościach:

- OPRO+ H 50 l o mocy 1.5 kW x 1 szt. zlokalizowany w pomieszczeniu (L-1/09),
- OPRO Small PC SB 15 l o mocy 2.0 kW x 1 szt zlokalizowany w pomieszczeniu (L -1/06)

Lokalizacja podgrzewaczy wg. części rysunkowej.

2.1.1.5. Zaopatrzenie wodne do wewnętrznego gaszenia pożaru:

Zgodnie z wytycznymi rzeczoznawcy ds. ppoż. w budynku „L” należy przewidzieć zainstalowanie wewnętrznych hydrantów ppoż. Ø25 z gaśnicami.

Zakłada się jednoczesne działanie dwóch hydrantów. Zapotrzebowanie dla dwóch zaworów Ø25 (wg wyżej wymienionego warunku) wyniesie:

$$q_{\text{poż.}} = 2 \times 1,0 \text{ dm}^3/\text{s} = 2,0 \text{ [dm}^3/\text{s]}.$$

- Instalacja wodociągowa powinna zapewniać na najwyższym usytuowanym hydrancie ciśnienie min. 0,2 MPa oraz objęcie zasięgiem hydrantów całego budynku. Zasięg hydrantu H25 w poziomie zakłada się równy długości węża +3 m
Dla H 25 należy zastosować węże półsztywne.

Zaprojektowano hydranty $\phi 25$ mm:

- natynkowe, typ HW-25 N-KP-30 SLIM GREEN z węzem półsztywnym (DN 25 wg EN-694) o długości 30mb z możliwością podłączenia zasilania wodnego z boku z tyłu i z góry, prawej lub z lewej strony (zasięg takiego hydrantu to 33 m przy prądzie rozproszonym). Zwijadło kompletne wychylne o 180° - wyposażone w oś wodną umożliwiającą rozwinięcie węża będącego pod ciśnieniem wody, na żadaną długość. Model SLIM - zredukowana głębokość hydrantu poprzez wykonanie ze stali wysokowytrzymałej. Model "KOMBI" w konfiguracji pionowej z dodatkowym miejscem na gaśnicę proszkową. Wymiary hydrantu: szer. 780 mm, wys. 1100 mm, głęb. 180mm. Hydranty oznaczono na rysunku jako:

- dla budynku „L” HP1/1, HP2/1, hP3/1, HP4/1

Lokalizacja hydrantów zgodnie z częścią rysunkową.

Przewody zasilające hydranty wewnętrzne zaprojektowano zgodnie z zaleceniami ppoż z rur stalowych, ze stali nierdzewnej (odpornej na korozję) 1.4404 np: systemu KAN-therm Inox, firmy KAN. Rury i kształtki Systemu KAN-therm Inox wykonane są ze stali cienkościennej. Łączenie kształtek w technologii „press” pozwala na szybkie i pewne wykonywanie połączeń poprzez zaprasowywanie złączy przy pomocy ogólnodostępnych zaciskarek. Przewiduje się przedłużenie przewodów zasilających hydranty jako zasilanie w wodę zimną przyborów sanitarnych (ze spłuczki,) znajdujących się w pobliżu hydrantów, w celu zapewnienia cyrkulacji wody w przewodach hydrantowych. Przewody hydrantowe zaprojektowano jako osobną instalację, rozdzielając ją od instalacji na cele bytowe. Zgodnie z wytycznymi rzeczoznawcy p.poz., odejście wody na cele bytowe należy zabezpieczyć przed niekontrolowanym wypływem i możliwością spadku ciśnienia wody w instalacji hydrantowej zaworem elektromagnetycznym:

- dla odejścia instalacji wody na cele bytowe dla budynku „L” zaworem elektromagnetycznym Danfoss EV 220 B dn25 NC i z cewką IP67 typ BG. nr kat. 018F6857, zlokalizowanym w pomieszczeniu wodomierza.

2.1.1.6. Rurociągi i izolacje.

Wszystkie przewody rozdzielcze oraz pionowe wody zimnej, ciepłej, w budynku zaprojektowano z rur stalowych, ze stali nierdzewnej (odpornej na korozję) chromowo-niklowo-molibdenowa X2CrNiMo17-12-2 nr 1.4404 np: systemu KAN-therm Inox, firmy KAN. Rury i kształtki Systemu KAN-therm Inox wykonane są ze stali cienkościennej, co w znaczący sposób obniża wagę poszczególnych elementów i szybki montaż instalacji. Zastosowana w systemie KAN-therm Inox technologia „press” pozwala na szybkie i pewne wykonywanie połączeń poprzez zaprasowywanie złączy przy pomocy ogólnodostępnych zaciskarek, eliminując proces skręcania lub spawania poszczególnych elementów. Wszystkie kształtki Systemu KAN-therm Inox w zakresie średnic 15-168 mm posiadają funkcję LBP (sygnalizacji niezaprasowanych połączeń – „niezaprasowany nieszczelny” LBP-Leak Before Press). W zakresie średnic 12–54 mm funkcja realizowana jest za pomocą specjalnej konstrukcji O-Ringów. Dzięki specjalnym rowkom O-Ringi LBP zapewniają optymalną kontrolę połączeń podczas próby ciśnieniowej.

Wszystkie podejścia do przyborów sanitarnych (prowadzone w bruzdach ściennych, w ściankach lekkich, przy ścianach pod stropem oraz pod posadzką) wykonać z rur wielowarstwowych PE-XC/AL/PE-HD-PLATINIUM, gdzie rura bazowa wykonana jest z polietylenu sieciowanego strumieniem elektronów PE-Xc. Laserowo spawana warstwa aluminium zapewnia całkowitą szczelność dyfuzyjną i jednocześnie znacznie zmniejsza wydłużalność termiczną rury. Zewnętrzna powłoka z polietylenu o wysokiej gęstości PE-

HD zabezpiecza warstwę aluminium przed uszkodzeniami. Dzięki takiej konstrukcji, rury nie posiadają pamięci kształtu i można je dowolnie formować. Bezoringowe i szczelne połączenia w Systemie KAN-therm Push Platinum uzyskuje się poprzez nasunięcie mosiężnego pierścienia na złączkę i rurę i jego zaciśnięcie. Stosować należy rury w zwojach. Rura zaciśnięta jest promieniowo na króćcu złączki w kilku miejscach. Taki sposób połączenia umożliwia prowadzenie instalacji w przegrodach budowlanych (w szlachcie podłogowej i pod tynkiem) bez żadnych ograniczeń. W systemie KAN-therm Push złączki są uniwersalne dla wszystkich rodzajów rur.

Przewody należy izolować otulinami z pianki polietylenowej Thermaflex FRZ –A ; przewody wody zimnej dla ich zabezpieczenia przed wykraplaniem wilgoci, przewody ciepłej wody dla ich zabezpieczeniem przed stratami ciepła. Grubość izolacji dla przewodów wody zimnej 6 mm do dz 32 mm; 9 mm dla rur od dz 40 do dn 63; dla przewodów wody ciepłej i cyrkulacji dla rur do dw 22 mm-grubość izolacji 20 mm, dw 22-35 mm- grubość izolacji 30 mm, dla rur od dw 35 do dw 100 mm – grubość izolacji równa średnicy wewnętrznej rury.

2.1.1.7. Prowadzenie przewodów zimnej wody, ciepłej wody i wody hydrantowej

Główne przewody rozdzielcze poziome zimnej wody, wody hydrantowej w obrębie piwnic będą prowadzone w kanaliku podposadzkowym. Rozprowadzenie przewodów w węźle, sanitariatach oraz w wentylatorni w piwnicy wykonać pod stropem. Podejścia do urządzeń wykonać w płytkich bruzdach ściennych lub obudowane wg projektu architektury.

Dla zabezpieczenia użytkowników przyborów sanitarnych przed przypadkowym poparzeniem w czasie przeprowadzanej dezynfekcji termicznej jak i po jej bezpośrednim zakończeniu, proponuje się zastosowanie przed każdym węzłem sanitarnym z odbiornikami ciepłej wody zawory mieszające termostatyczne typ TVM-W.

Podparcia ruchome winny być rozmieszczone w odległościach, zgodnie z wytycznymi producenta systemu zapisanymi w informatorze technicznym, inne dla przewodów poziomych i inne dla pionowych. Mocowanie przewodów do stropu tylko uchwytami systemowymi. Dla umywalek i zlewozmywaków przewidziano baterie stojące z zaworkami kulowymi z filtrami siatkowymi i wężykami metalowymi. Typy i standard armatury wg wyboru zamawiającego. Dla możliwości utrzymania czystości w pomieszczeniach gospodarczych, węzła ciepłego, w pomieszczeniu przepompowni ścieków przewidziano kurki ze złączką do węża dn 15. Ponadto kurki ze złączką do węża dn15 zaprojektowano w wentylatorni.

2.1.1.8. Zabezpieczenia p.poż.

Przejścia przewodami wykonanymi z rur ze stali nierdzewnej 1.4404 systemu KAN-therm Inox, firmy KAN, przez ściany i stropy pomiędzy strefami ppoż. oraz przejścia o średnicy > 4 cm, przez ściany i stropy EI60 wyposażyć w zabezpieczenia pożarowe systemowe. Uszczelnienie wykonuje się z masy ognioochronnej PROMASEAL-Mastic i wełny mineralnej o gęstości nie mniejszej niż 40[kg/m³]. Dla zapewnienia odporności ogniowej EI 120 zaprojektowano zabezpieczone masą Promastop. Uszczelnienie przejść w przegrodzie z rur ze stali nierdzewnej 1.4401 systemu KAN-therm Inox o średnicy nie większej niż 168,3 mm wykonuje się z wełny mineralnej o gęstości nie mniejszej niż 40 [kg/m³] lub ognioochronnej zaprawy PROMASTOP-MG III. Wełnę lub zaprawę, a także rury maluje się masą PROMATSTOP-COATING (rury na długości 400 mm z obydwu stron przegrody) Klasa odporności ogniowej dla tego rozwiązania to EI 120. Wszystkie przejścia przez ściany instalacją wody wykonać w rurach ochronnych.

2.1.2. Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej.

2.1.2.1. Zrzut ścieków sanitarnych – dobowy dla budynku „L”.

Dobowy zrzut ścieków sanitarnych stanowi 90% zapotrzebowania wody dla celów komunalno-bytowych.

$$Q_{d\max} = (1,1 [\text{m}^3/\text{dobę}]) * 0,9 = 0,99 [\text{m}^3/\text{dobę}]$$

2.1.2.2. Odprowadzenie ścieków sanitarnych z budynku „L”

- **Opis projektowanych rozwiązań.**

Zgodnie z warunkami wydanymi przez Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji, przy kanalizacji rozdzielczej, gdy różnica wysokości pomiędzy stropem kanału miejskiego a najniższą kondygnacją jest mniejsza niż 1,3m, skanalizowanie kondygnacji usytuowanych poniżej poziomu terenu może odbywać się wyłącznie w układzie pompowym. Dla zespołu sanitarnego w piwnicach, studzienki schładzającej, zlewu i kratki w śmietniku, oraz chłodnicy i wentylacji mechanicznej umieszczonej w wentylatorni oraz skroplin z klimakonwektorów, odprowadzenie ścieków sanitarnych zaprojektowano przez przepompownię. Zaprojektowano trzy przepompownie ścieków, jedną dla sanitariatów zlokalizowaną pod schodami w pomieszczeniu magazynowym, drugą zlokalizowaną w węźle cieplnym, trzecią umiejscowioną w wentylatorni. Urządzenia zaprojektowano w pomieszczeniach posiadających wentylację. W pomieszczeniu węzła cieplnego [E]/04 zaprojektowano studzienkę schładzającą dn 800 o głębokości h=1,0m.

Odprowadzenie ścieków sanitarnych z budynku „L” wykonać grawitacyjnie przewodem PCVφ160 do istniejącej studzienki kanalizacji ogólnospławnej oznaczonej jako Sk1. Wszystkie ścieki z urządzeń znajdujących się na poziomie -1 w budynku „L” będą odprowadzane przez przepompownię do przewodu grawitacyjnego zaprojektowanego pod stropem wentylatorni.

Uwaga:

W projekcie wykonawczym po wyborze dostawcy platformy towarowej należy przewidzieć odprowadzenie wód opadowych z tej platformy i dobrać urządzenie pompowe do odprowadzenia ścieków.

2.1.2.3. Dobór przepompowni ścieków sanitarnych z poziomu piwnic w hali budynku „L”

- **Bilans ścieków sanitarnych – chwilowy dla całego budynku „L”.**

Przybór sanitarny	Równoważnik odpływu $A W_s$	Ilość	$\Sigma A w_s$
- umywalka	0,5	2	1
- miski ustępowe	2,5	2	5
- zlew	0,5	2	1
- wpust dn 50	1,0	3	3
Razem			10
qs=			1,58

Dla sumy równoważników odpływu zaprojektowanych przyborów sanitarnych $A W_s = 10$ i dla współczynnika wartości odpływu charakterystycznego dla budynków biurowych i mieszkalnych $K = 0,5$:

$$q_s = K \sqrt{\Sigma A W_s} [\text{dm}^3/\text{s}]$$

$$q_s = 0,5 \sqrt{10} = 1,58 [\text{dm}^3/\text{s}] \rightarrow 5,7 [\text{m}^3/\text{h}]$$

- **Bilans ścieków sanitarnych – chwilowy dla ścieków odprowadzanych przez przepompownię z sanitariatów zlokalizowanych w piwnicy w hali budynku „L”.**

Przepływ obliczeniowy chwilowy w obliczony w/g PN- 92/ B- 01707, w/g zainstalowanych przyborów sanitarnych dla przepompowni wynosi:

Przybór sanitarny	Równoważnik odpływu $A W_s$	Ilość	$\Sigma A w_s$
- umywalka	0,5	2	1
- miski ustępowe	2,5	2	5
Razem			6

Dla sumy równoważników odpływu zaprojektowanych przyborów sanitarnych $A W_s = 6$ i dla współczynnika wartości odpływu charakterystycznego dla budynków biurowych i mieszkalnych $K = 0,5$:

$$q_s = K \sqrt{\Sigma A W_s} \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

$$q_s = 0,5 \sqrt{6} = 1,22 \text{ [dm}^3/\text{s]} \rightarrow 4,4 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Wymagana wysokość podnoszenia pompy:

- różnica poziomów pomiędzy pompą a max. poziomem przewodu tłocznego

$$H_{g \max} = 4,5 \text{ m}$$

- opory rurociągu tłocznego: dla przewodu PE 50x 3,0 mm i wydajności pompy 4,4 [m³/h], prędkości w rurociągu 0,9 m/s, oporze jedn. 0,02m/ mb i długości rurociągu

$$L = 12 \text{ m} - \text{stąd } R = 12 \times 0,02 = 0,25 \text{ m sł. wody}$$

- opory miejscowe $\xi_{\max} = 10,0$

Dla $V = 0,9 \text{ [m/s]}$ i $\Sigma \xi = 10,0$ straty miejscowe wynoszą: $H_m = 0,3 \text{ m sł. wody}$

Wysokość podnoszenia $H = H_{g \max} + H_m + R = 4,5 + 0,3 + 0,25 = 5,1 \text{ m sł. wody}$

Dla powyższych parametrów, dobrano przepompownię ścieków Aqualift F Compact duo do ścieków zawierających fekalia z tworzywa sztucznego do instalacji podpodłogowej.

Agregat posiada teleskopową nasadę o płynnej regulacji wysokości poziomu i pokrywę klasy A15 z tworzywa sztucznego do przyklejania płytek, z kołnierzem do uszczelniania przeciwwilgociowego, z wyjmowanymi dwoma pompami i zintegrowaną kłapą zwrotną.

Pracą urządzenia steruje system sterowniczy Komfort. Wyjście króćca tłocznego DN 40.

Napięcie robocze 230V-50Hz; Moc: 2 x 1,0 kW

Parametry pracy pompowni:

- wydajność $Q_{\text{pomp.}} = 5,0 \text{ [m}^3/\text{h]}$

- wysokość podnoszenia $H = 6,9 \text{ m}$.

Włączenie przewodu tłocznego PE 50x 3,0 mm do projektowanego przewodu z PVC $\phi 160$ umiejscowionego pod stropem wentylatorni [L]-1/13.

Agregat umiejscowiono pod posadzką w pomieszczeniu magazynu w piwnicy [L]-1/11

- **Bilans ścieków sanitarnych – chwilowy dla ścieków odprowadzanych przez przepompownię z pomieszczenia węzła cieplnego i pomieszczenia porządkowego zlokalizowanego w piwnicy w hali budynku „L”.**

Przepływ obliczeniowy chwilowy w obliczony w/g PN- 92/ B- 01707, w/g zainstalowanych przyborów sanitarnych dla przepompowni wynosi:

Przybór sanitarny	Równoważnik odpływu $A W_s$	Ilość	$\Sigma A w_s$
- zlew	0,5	2	1
- wpust dn 50	1,0	2	2
Razem			3

Dla sumy równoważników odpływu zaprojektowanych przyborów sanitarnych $AW_s = 3$ i dla współczynnika wartości odpływu charakterystycznego dla budynków biurowych i mieszkalnych $K = 0,5$:

$$q_s = K \sqrt{\Sigma AW_s} \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

$$q_s = 0,5 \sqrt{3} = 0,87 \text{ [dm}^3/\text{s]} \rightarrow 3,1 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Wymagana wysokość podnoszenia pompy:

- różnica poziomów pomiędzy pompą a max. poziomem przewodu tłocznego

$$H_{g \max} = 4,2 \text{ m}$$

- opory rurociągu tłocznego: dla przewodu PE 40x 2,4 mm i wydajności pompy 3,61[m³/h], prędkości w rurociągu 1,0 [m/s], oporze jedn. 0,04m/ mb i długości rurociągu $L = 21 \text{ m}$ - stąd $R = 22 \times 0,035 = 0,7 \text{ m sł. wody}$

- opory miejscowe $\xi_{\max} = 8,0$

Dla $V = 1,0 \text{ [m/s]}$ i $\Sigma \xi = 8,0$ straty miejscowe wynoszą: $H_m = 0,4 \text{ m sł. wody}$

Wysokość podnoszenia $H = H_{g \max} + H_m + R = 4,2 + 0,4 + 0,7 = 5,3 \text{ m sł. wody}$

Dla powyższych parametrów, dobrano przepompownię ścieków Aqualift S do ścieków bez fekaliiów z tworzywa sztucznego do instalacji podpodłogowej. Agregat posiada teleskopową nasadę o płynnej regulacji wysokości poziomu i pokrywę klasy A15 z tworzywa sztucznego do przyklejania płytek, ze zintegrowanym wpustem z kołnierzem do uszczelniania przeciwwilgociowego, z wyjmowaną pompą i sterowaniem pływakowym oraz ze zintegrowaną klapą zwrotną. Wyjście króćca tłocznego DN 40. Napięcie robocze 230V-50Hz; Moc 0,5 kW

Parametry pracy pompowni:

- wydajność $Q_{\text{pomp.}} = 3,1 \text{ [m}^3/\text{h]}$

- wysokość podnoszenia $H = 5,3 \text{ m}$.

Włączenie przewodu tłocznego PE 40x 2,4 mm do projektowanego przewodu z PVC $\phi 160$ umiejscowionego pod stropem wentylatorni [L]-1/13.

Agregat umiejscowiono pod posadzką w pomieszczeniu węzła cieplnego w piwnicy [L]-1/04.

• **Bilans ścieków sanitarnych – chwilowy dla ścieków odprowadzanych przez przepompownię z pomieszczenia wentylatorni w piwnicy w hali budynku „L”.**

Przepływ obliczeniowy chwilowy w obliczony w/g PN- 92/ B- 01707, w/g zainstalowanych przyborów sanitarnych dla przepompowni wynosi:

Przybór sanitarny	Równoważnik odpływu AW_s	Ilość	ΣAW_s
- zlew	0,5	1	0,5
- wpust dn 50	1,0	1	1
Razem			1,5

Dla sumy równoważników odpływu zaprojektowanych przyborów sanitarnych $AW_s = 1,5$ i dla współczynnika wartości odpływu charakterystycznego dla budynków biurowych i mieszkalnych $K = 0,5$:

$$q_s = K \sqrt{\Sigma AW_s} \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

$$q_s = 0,5 \sqrt{1,5} = 0,61 \text{ [dm}^3/\text{s]} \rightarrow 2,2 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Wymagana wysokość podnoszenia pompy:

- różnica poziomów pomiędzy pompą a max. poziomem przewodu tłocznego

$$H_{g \max} = 4,2 \text{ m}$$

- opory rurociągu tłocznego: dla przewodu PE 40x 2,4 mm i wydajności pompy 2,2 [m³/h], prędkości w rurociągu 0,8 [m/s], oporze jedn. 0,03m/ mb i długości rurociągu $L = 2 \text{ m}$ - stąd $R = 2 \times 0,03 = 0,06 \text{ m sł. wody}$

- opory miejscowe $\xi_{\max} = 8,0$

Dla $V = 0,8$ [m/s] i $\Sigma \xi = 8,0$ straty miejscowe wynoszą: $H_m = 0,3$ m sł. wody

Wysokość podnoszenia $H = H_{g \max} + H_m + R = 4,2 + 0,3 + 0,06 = 4,6$ m sł. wody

Dla powyższych parametrów, dobrano przepompownię ścieków Aqualift S do ścieków bez fekaliiów z tworzywa sztucznego do instalacji podpodłogowej. Agregat posiada teleskopową nasadę o płynnej regulacji wysokości poziomu i pokrywę klasy A15 z tworzywa sztucznego do przyklejania płytek, ze zintegrowanym wpustem z kołnierzem do uszczelniania przeciwwilgociowego, z wyjmowaną pompą i sterowaniem pływakowym oraz ze zintegrowaną klapą zwrotną. Wyjście króćca tłoczego DN 40. Napięcie robocze 230V-50Hz; Moc 0,5 kW.

Parametry pracy pompowni:

- wydajność $Q_{\text{pomp.}} = 0,61$ [m³/h]

- wysokość podnoszenia $H = 4,6$ m.

Włączenie przewodu tłoczego PE 40x 2,4 mm do projektowanego przewodu z PVC $\phi 160$ umiejscowionego pod stropem wentylatorni [L]-1/13.

Agregat umiejscowiono pod posadzką w pomieszczeniu wentylatorni [L]-1/13

2.1.2.4. Wewnętrzna kanalizacja sanitarna z projektowanego budynku „L”

Całość wewnętrznej kanalizacji sanitarnej, wszystkie piony i podejścia, projektuje się w systemie WAVIN w którym rury i kształtki o średnicy dn 50 do dn 160 wykonane są z PVC w typie B (HT), natomiast rury i kształtki na podejścia o średnicy dn 32 do dn 40, wykonane są z polipropylenu odpornego na wysokie temperatury (HT). Połączenia rur i kształtek kielichowe systemowe.

Piony kanalizacji sanitarnej będą prowadzone ściankach lekkich lub po wierzchu ścian i obudowane. Wentylacja pionów kanalizacji sanitarnej poprzez zawory napowietrzające. Pod pionami, zaprojektowano rewizje. Główne przewody kanalizacyjne poziome w projektowanym budynku zaprojektowano pod posadzką, piwnic oraz podwieszane pod stropem piwnic. Wszystkie przewody kanalizacji sanitarnej znajdujące się pod stropem piwnic i pod posadzką piwnic, zaprojektowano z rur kanalizacyjnych zewnętrznych z PVC klasy "S", SDR 34; SN8, systemu Wavin, kielichowych, łączonych na uszczelkę gumową.

Odprowadzenie ścieków z urządzeń i przyborów znajdujących się na poziomie piwnic w budynku „L” zaprojektowano poprzez przepompownię. W pomieszczeniu węzła cieplnego w budynku „L” zaprojektowano studzienkę schładzającą z kręgów betonowych $\Phi 800$ mm z włazem żeliwnym klasy A15 o głębokości $h=1$ m.

Odprowadzenie ścieków przez przepompownię wykonać rurami do kanalizacji ciśnieniowej. Typoszeręg i średnice jak wyżej. Dla zabezpieczenia instalacji przed przepływem zwrotnym zaprojektowano w pomieszczeniu wentylatorni na przewodzie odprowadzającym zawór zwrotny np: Kessel Staufix dn 160 typ 73150.

Przejścia przewodami wykonanymi z PE, i PVC, przez ściany i stropy pomiędzy strefami ppoż. (strefami pożarowymi będą pomieszczenia o charakterze magazynowym lub technicznym jak, wentylatornia, pomieszczenia gospodarcze oraz piwnice i klatki schodowe) oraz przejścia o średnicy > 4 cm, przez ściany i stropy EI60 wyposażać w zabezpieczenia pożarowe systemowe.

Zaprojektowano system Promastop – Unicollar firmy Promat czyli kołnierze ogniochronne o klasie odporności ogniowej EI 120, montowane po obydwu stronach ściany lub od spodu stropu (powyższe zalecenie nie dotyczy podejść wodnych wykonywanych w obrębie pomieszczeń „mokrych” czyli sanitariatów).

2.1.2.5. Odprowadzenie skroplin z klimatyzatorów.

Skropliny z klimakonwektorów wiszących zlokalizowanych w budynku „L” w piwnicach, na parterze i antresoli będą odprowadzane do najbliższych punktów kanalizacji poprzez syfon w umywalce lub do pomieszczeń technicznych nad kratkę. Odprowadzenie skroplin z chłodnicy w zlokalizowanej w wentylatorni w piwnicy wykonać nad kratkę przez przerwę powietrzną. Skropliny z klimatyzatora zlokalizowanego w śmietniku odprowadzić nad kratkę. Całość instalacji wykonać rurami jednorodnymi np.: KAN thermPP łączonymi przez zgrzewanie. Trasy i średnice przewodów wg rysunków.

2.1.3. Wewnętrzna instalacja kanalizacji deszczowej.

2.1.3.1. Opis projektowanych rozwiązań

Odprowadzenie wody opadowej z dachu budynku poprzez rurę spustową wg projektu architektury do projektowanej studzienki kanalizacji ogólnospławnej.

2.1.3.2. Bilans ścieków deszczowych dla budynku „L”.

Ilość wody opadowej obliczonej wg wzoru Błaszczyka:

$$Q_d = \psi \times F \times q \quad [l/s] \quad \text{gdzie:}$$

ψ - współczynnik spływu powierzchniowego

F - powierzchnia zlewni [ha]

q - natężenie deszczu miarodajnego [$l/s \times ha$]

Zgodnie z wytycznymi projektowania jako deszcz miarodajny, przyjęto deszcz o prawdopodobieństwie występowania $p=20\%$, tj. deszcz zdarzający się raz na pięć lat i o czasie trwania $t = 15$ minut.

Dla tych parametrów, przy średniej rocznej wysokości opadów <800 mm, współczynnika parametru $A = 804$, natężenie deszczu miarodajnego wynosi:

$$q = A / t^{0,667} = 804 / 15^{0,667} = 132 \quad [l/s \times ha]$$

Zestawienie powierzchni zlewni dla Budynku „L”:

Powierzchnia dachu całkowita $F_1 = 155 \text{ m}^2$

– połąć dachowa budynku o pochyleniu $<15^\circ$ $F_1 = 155 \text{ m}^2 = 0,016 \text{ ha}$ $\Psi_1 = 0,8$

$$Q_d = (0,8 \times 0,016) \times 132 = 1,7 \quad [l/s]$$

2.2. INSTALACJA OGRZEWANIA.

2.2.1. Źródło ciepła.

Źródłem ciepła dla instalacji ogrzewania budynku hali „L” będzie węzeł cieplny niskoparametrowy, wymiennikowy, zlokalizowany na poziomie piwnic hali „L” w pomieszczeniu [L] -1/04. Węzeł cieplny będzie przedmiotem oddzielnego opracowania.

2.2.2. Bilans ciepła.

Obliczenia obciążenia cieplnego budynku hali „L” dokonano za pomocą programu Instal-therm firmy InstalSoft, w oparciu o normę PN-EN ISO 13370, oraz normy związane tj. PN-EN 12831, PN-EN ISO 6946, PN-83/B-03430, PN-82/B-02402, PN-82/B-02403 oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 12.04.2002r. – tekst jednolity, z późniejszymi zmianami.

Zestawienie strat ciepła budynku:

- Sumaryczna strata ciepła przez przenikanie

i infiltrację dla budynku

$$\Phi_T = 30,1 \text{ kW}$$

- Strata ciepła przez wentylację mechaniczną

$$\Phi_{V,su} = 24,4 \text{ kW}$$

Obciążenie cieplne budynku wynosi

$$\Sigma\Phi = 54,5 \text{ kW},$$

co przy kubaturze ogrzewanej $V = 3187 \text{ m}^3$, daje współczynnik kubaturowy $17,1 \text{ W/m}^3$.

Zestawienie współczynników przenikania ciepła, spełniających warunki narzucone przez Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury. Współczynniki przenikania ciepła „U” przegród budowlanych wynoszą:

- Dachy, stropodachy i stropy nad przejazdami (wg Rozporządzenia):

$$\text{przy } t_i \geq 16 \text{ }^{\circ}\text{C} \quad U = 0,20 \text{ W/m}^2 \times \text{K}$$

$$\text{przy } 8 \text{ }^{\circ}\text{C} \leq t_i < 16 \text{ }^{\circ}\text{C} \quad U = 0,30 \text{ W/m}^2 \times \text{K}$$

- Powierzchnie przezroczyste nieotwieralne:

$$\text{przy } t_i \geq 16 \text{ }^{\circ}\text{C} \quad U = 1,1 \text{ W/m}^2 \times \text{K}$$

- Drzwi w przegrodach zewnętrznych $U = 1,7 \text{ W/m}^2 \times \text{K}$

- Ściany wewnętrzne niezależnie od grubości:

$$\text{przy } \Delta t_i \geq 8 \text{ }^{\circ}\text{C} \quad U = 1,0 \text{ W/m}^2 \times \text{K}.$$

2.2.3. Instalacja centralnego ogrzewania.

Instalacja c.o. w hali „L” będzie zaprojektowana jako dwururowa, zmiennie-przepływowa, pracująca w układzie pompowym, z rozdzielaczem dolnym, systemu zamkniętego. Spadki min. 0,3% w kierunku odwodnień i odpowietrzeń. Odpowietrzenie instalacji poprzez odpowietrzniki na pionach i załamaniach oraz poprzez indywidualne odpowietrzniki przy grzejnikach. Parametry wody grzejnej: **70/50°C**.

W budynku hali „L” przewiduje się ogrzewanie powietrzne wspomagane klimakonwektorami. W pomieszczeniach technicznych i socjalnych zaprojektowano ogrzewanie grzejnikowe.

2.2.3.1. Rurociągi.

Przewody rozdzielcze poziome i pionowe instalacji centralnego ogrzewania należy wykonać z rur stalowych czarnych łączonych na złączki zaciskowe. Proponuje się rurowy system KAN-therm Steel ze stali węglowej (1.0034). Przewody poziome będą prowadzone pod stropem piwnic w hali „L”.

Piony instalacji ogrzewania należy prowadzić w szachcie instalacyjnym za szybem windowym. Przejścia przez ściany konstrukcyjne i stropy wykonać w rurach ochronnych stalowych, w otworach wykuwanych lub wierconych. Przewody prowadzić tak, aby zapewnione były spadki min. 0,3% dla zapewnienia poprawnego odpowietrzenia i możliwości odwodnienia instalacji. Prowadzenie przewodów powinno zapewniać samokompensację.

UWAGA: W projekcie wykonawczym, po wykonaniu obliczeń hydraulicznych i doborze średnic należy, na podstawie obliczeń, wyznaczyć punkty stałe i sprawdzić ramiona kompensacyjne poszczególnych odcinków instalacji.

Rozprowadzenie podejść przewodów c.o. do grzejników i klimakonwektorów w piwnicy wykonać po wierzchu ścian i stropów, w pozostałej części budynku – podejścia od stropów – w warstwach posadzki antresoli i w przestrzeni stropu podwieszanego nad I piętrzem. Rury powinny być prowadzone tak, aby zapewnić odpowietrzenie przewodów. Rozprowadzenie podejść w piwnicach wykonać z rur stalowych czarnych łączonych na złączki zaciskowe, podejścia do elementów grzewczych w pozostałej części budynku z rur wielowarstwowych, zaciskanych. Proponuje się zastosowanie systemu KAN-therm Push Platinum z rurą trójwarstwową: rura wewnętrzna z PE-Xc + rura aluminiowa + płaszcz ochronny z PE-HD. Rury w tym systemie są elastyczne, łatwe do gięcia i odporne na korozję. Połączenia rur i innych elementów instalacji poprzez systemowe samouszczelniające się połączenia bez o-ringów.

2.2.3.2. Izolacja rurociągów.

Wszystkie przewody wody grzejnej będą izolowane termicznie otulinami z materiału o współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035 \text{ W/m} \times \text{K}$.

Grubość izolacji w zależności od średnicy rurociągu (zgodnie z pkt. nr 1.5 załącznika do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 12.04.2002r. – tekst jednolity, aktualizowany), nie mniejsza niż:

- dla rur do dw 22 mm - grubość izolacji 20 mm,
- dla rur dw 22-35 mm - grubość izolacji 30 mm,
- dla rur od dw 35 do dw 100 mm – grubość izolacji równa średnicy wewnętrznej rury.

Proponuje się zastosowanie izolowanych otulin z pianki polietylenowej ThermaEco FRZ firmy Termaflex.

Przewody i kształtki układane w warstwach posadzkowych izolować materiałem o współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035 \text{ W/m} \times \text{K}$ – grubość izolacji 6mm. Proponuje się zastosowanie otulin z pianki polietylenowej laminowanej z zewnątrz ThermaCompactIS.

2.2.3.3. Elementy grzejne.

W obrębie projektowanego budynku hali „L” przewiduje się ogrzewanie powietrzne wspomagane klimakonwektorami czterorurowymi. Proponuje się zastosowanie klimakonwektorów kasetowych montowanych pod stropem poszczególnych kondygnacji. Do ogrzewania pomieszczeń [L] -1/07 (korytarz) i [L] -1/10 (pom. socjalne) należy zastosować grzejniki zaworowe, dolnozasilane wyposażone fabrycznie we wkładki zaworowe. Proponuje się zastosowanie grzejników firmy Radson typ Integra i Intergra Parada.

Grzejniki montowane będą na ścianach, na wysokości ok. 15 cm od posadzek.

Zapotrzebowanie ciepła dla pomieszczeń podano na rzutach. Przy doborze grzejników uwzględniono współczynniki zwiększające, związane z zastosowaniem głowic termostatycznych, zabudową grzejnika i parametrami wody grzejnej.

Dodatkowo dla wyeliminowania niekorzystnego napływu powietrza zimnego w czasie otwierania drzwi zewnętrznych do hali „L”, nad drzwiami należy zamontować wodne kurtyny powietrzne.

2.2.3.4. Armatura.

Podejścia do grzejników wykonać ze ściany. W miejscu podejść do grzejników należy zamontować kolana wypustowe, stanowiące punkt stały instalacji.

Na podejściu do grzejników dolnozasilanych należy zastosować podwójne, kątowe zawory odcinające RLV-KS kątowe.

Na zasilaniu klimakonwektorów dla regulacji hydraulicznej zaprojektowano zawory automatyczne ABQM, na powrocie zawory kulowe.

Dla regulacji hydraulicznej pionów przewidziano automatyczne zawory równoważące, które umożliwiają utrzymanie pod pionem (w gałęzi) stałe ciśnienie. Odpowietrzenie instalacji ręczne, przez odpowietrzniki na grzejnikach.

2.2.3.5. Regulacja instalacji, próby.

Po wykonaniu obliczeń hydraulicznych instalacji należy dobrać pod pionami i na gałęziach automatyczne zawory równoważące, obliczyć nastawy tych zaworów. Równoważenie instalacji w obrębie pomieszczeń za pomocą nastaw wstępnych na zaworach grzejnikowych oraz zaworów ABQM przy klimakonwektorach.

Utrzymywanie wymaganej temperatury w pomieszczeniach poprzez nastawy na głowicach termostatycznych przy odbiornikach lub na czujnikach zdalnych.

Po wykonaniu instalację c.o. należy poddać próbie na szczelność i na ciśnienie na zimno.

Po napełnieniu instalacji wodą zimną i po dokładnym jej odpowietrzeniu należy, przy ciśnieniu statycznym słupa wody, dokonać starannego przeglądu instalacji (szczególnie połączeń), w celu sprawdzenia czy nie występują przecieki lub roszenie.

Badanie szczelności instalacji wodą można rozpocząć po okresie, co najmniej jednej doby od napełnienia instalacji wodą i nie wystąpienia w tym czasie przecieków lub roszenia. Po stwierdzeniu gotowości do podjęcia badania należy zwiększyć ciśnienie w instalacji, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie.

Ciśnienie należy podnosić z prędkością nie większą niż 0,05MPa/min do wartości 0,6MPa. Podczas podnoszenia ciśnienia w instalacji nie mogą występować przecieki i roszenia, szczególnie na połączeniach. Po osiągnięciu ciśnienia próbnego należy przez 30min. obserwować instalację.

Podczas obserwacji nie mogą występować przecieki i roszenia, ponadto manometr nie powinien wykazać spadku ciśnienia.

Po zmontowaniu i przygotowaniu rurociągu do odbioru należy przeprowadzić ruch próbny zgodnie z instrukcją eksploatacji w warunkach przewidzianych przy normalnej pracy rurociągu i możliwie przy pełnym obciążeniu.

Badania szczelności i działania instalacji na gorąco należy przeprowadzić po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby na zimno. Czas próby na gorąco i regulacji wynosi 72 godz.

2.2.3.6.Zabezpieczenia p.poż.

Przejścia przez strefy pożarowe oraz przejścia o średnicy > 4 cm, przez ściany i stropy EI60, rurami stalowymi, wyposażać w systemowe zabezpieczenia pożarowe. Zaprojektowano przejście wypełnione masą Promastop MG III i malowanie powłoką ochronną Promastop Coating przejścia i rury na długości 400mm z każdej strony, grubość warstwy po wyschnięciu min. 2 mm.

2.2.4. Zasilanie nagrzewnicy wentylacji mechanicznej.

Zaprojektowano dla nagrzewnicy regulację jakościową przez zamontowanie zaworu trójdrogowego mieszającego oraz pompę.

Zasilanie nagrzewnicy wentylacji mechanicznej wykonać jak instalację c.o. z rur systemu KAN-therm Steel ze stali węglowej (1.0034), izolacja jak dla rur c.o.

Zabezpieczenia ppoż. Wykonać jak dla instalacji ogrzewania.

2.3 WENTYLACJA MECHANICZNA.

2.3.1 Opis ogólny.

Do wentylacji hali dobrano jedną centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną oraz wentylację wyciągową z pomieszczeń technicznych i sanitarnych.

Założenia:

- 30 m³/h dla każdej osoby, przebywającej w pomieszczeniu,
- 50 m³/h na miskę ustępową
- Minimalna temperatura powietrza nawiewanego 16°C
- Temperatura nawiewu zimą 20°

▪ Przewody, izolacje

Zaprojektowano przewody wentylacyjne z blachy stalowej ocynkowanej prostokątne i okrągłe typu spiro. Połączenia przewodów i kształtek prostokątnych kołnierzowe, przewodów okrągłych typu nypel-mufa.

Przewody instalacji wentylacji i klimatyzacji należy zaizolować dla uzyskania odpowiedniej izolacyjności cieplnej. Izolacje cieplne i akustyczne zastosowane w instalacji muszą być wykonane w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia. Przewody

czerpne będą zaizolowane matami kauczukowymi np. Termaflex gr. 30 mm, przewody nawiewne, wywiewne oraz przewód wyrzutowy za pomocą mat izolacyjnych np. ThemaEco FRZ o grubości 25 mm.

Przewody nawiewne i wywiewne w stropach podwieszonych należy zaizolować termicznie matami izolacyjnymi ThemaEco FRZ o grubości 10 mm.

▪ **Zabezpieczenia p.poż.**

Zabezpieczenia p.poż zaprojektowano ze względu na konieczność wydzielenia pomieszczeń technicznych i magazynowych.

Wyjścia przewodów z wentylatorni zabezpieczone będą klapami p.poż. Zaprojektowano klapy pożarowe firmy SMAY, prostokątne KPO 120-E oraz klapy okrągłe KTS-0-SE, wariant wykonania z siłownikiem 230V (przestawia przegrodę klapy do pozycji otwartej; przy zaniku napięcia klapa jest zamknięta). Montaż klapy w przegrodzie wykonać zgodnie z instrukcją producenta.

Dodatkowo w miejscach, gdzie jest wymagana odporność ogniowa kanałów (przejścia przez pomieszczenia wydzielone pożarowo) przewody należy obudować płytami o odpowiedniej odporności ogniowej. Przyjęto rozwiązanie systemowe firmy Promat – Promaduct®-500.

Rozmieszczenie klap pożarowych oraz miejsc obudowania kanałów wentylacyjnych płytami Promatect-L500 pokazano na rzutach.

Dla pomieszczeń wymagających wydzielenia p.poż. jako kratki wyrównawcze należy zastosować kratki wentylacyjne PROMASEAL firmy Promat.

2.3.2 Pomieszczenia ekspozycyjne w piwnicy i w części naziemnej

Dla pomieszczeń ekspozycyjnych w hali 'L' dobrano centralę nawiewno-wywiewną o wydajności 4650 m³/h z wymiennikiem rotacyjnym i 50% udziałem powietrza świeżego, wyposażona w nagrzewnicę wodną i chłodnicę wodną, przepustnice odcinające na kanale powietrza zewnętrznego oraz wyrzutowego. Centrala będzie pełniła jednocześnie funkcję ogrzewania powietrznego. Dla celów projektowych dobrano centralę Swegon Gold RX 14. Ilość powietrza świeżego przyjęto zgodnie z wymaganiami higienicznymi. Centrala zlokalizowana będzie w wydzielonym pomieszczeniu w piwnicy.

Spręż wentylatorów oraz dobór tłumików należy przeprowadzić w projekcie wykonawczym po wykonaniu szczegółowych obliczeń hydraulicznych i akustycznych instalacji.

Czerpnia powietrza umieszczona będzie na ścianie budynku, na poziomie antresoli, wyrzutnia na dachu.

Przewody wentylacyjne czerpny, wyrzutowy oraz wywiewne prowadzone będą w szachcie za windą, przewody nawiewne po wierzchu.

Nawiew do poszczególnych pomieszczeń za pomocą nawiewników montowanych na kanałach, z ruchomymi dyszami. Wywiew za pomocą kratek ściennych.

Z centrali realizowany będzie również nawiew do pomieszczenia socjalnego w piwnicy za pomocą zaworu nawiewnego.

2.3.3 Wentylacja sanitariatów oraz pomieszczeń technicznych w piwnicy

Sanitariaty zlokalizowane w piwnicy wentylowane będą za pomocą wentylatora kanałowego, powietrze wyprowadzane będzie ponad dach niezależnym kanałem. Oddzielny układ wywiewny, wyposażony z niezależny kanał, wentylator kanałowy oraz wyrzutnię zaprojektowano dla wentylatorni oraz dwóch pomieszczeń gospodarczych.

Węzeł cieplny obsługiwany będzie również przez niezależny układ, wyposażony w wentylator kanałowy. Wentylator, ze względu na wydzielenie p.poż., umieszczono poza węzłem.

Dostarczenie powietrza do pomieszczeń przez kratki wyrównawcze umieszczone w drzwiach, szczelinę pod drzwiami lub kratki montowane w ścianach, dla pomieszczeń

wydzielonych p.poż kratki o odporności ogniowej równej wymaganej odporności przegrody.

Wywiew z poszczególnych pomieszczeń za pomocą zaworów wywiewnych zwykłych lub w wykonaniu przeciwpożarowym.

2.3.4 Wytyczne sterowania.

- centralę wentylacyjną należy zamówić z pełną automatyką
- w pomieszczeniach ekspozycyjnych przyjęto stały nawiew powietrza 16°C latem, zimą 30°C
- sterowanie temperaturą powietrza za chłodnicą w funkcji temperatury powietrza w piwnicy, dochładzanie w poszczególnych pomieszczeniach w funkcji temperatury w każdym pomieszczeniu
- sterowanie temperaturą nawiewu zimą w funkcji temperatury powietrza w sali ekspozycyjnej
- w sali edukacyjnej przewidziano sterowanie ilości nawiewanego i wywiewanego powietrza sterowane jakością powietrza- czujnik CO₂ umieszczony w regulatorze powietrza wywiewanego
- wentylatory kanałowe dla sanitariatów i pomieszczeń technicznych włączane jednocześnie z centralą nawiewno-wywiewną.

2.4. INSTALACJA CHŁODNICZA.

2.4.1. Przygotowanie wody lodowej dla klimatyzacji.

Uwaga. Przygotowanie chłodu dla klimatyzacji odbywać się będzie w agregacie wody lodowej, pokrywającym swą mocą zapotrzebowanie na chłód dla budynku hali „D” i hali „L” (dobór agregatu wody lodowej w opisie technicznym dot. instalacji chłodniczej w hali „D”).

Zapotrzebowanie chłodu do usuwania wewnętrznych zysków ciepła i ochłodzenia powietrza świeżego w hali „L” wynosi 41 kW. Przyjęto współczynnik jednoczesności działania klimakonwektorów na poziomie 0,9.

2.4.1.1.Wewnętrzna instalacja wody lodowej.

Zaprojektowano układy regulacji wydajności chłodnicy centrali klimatyzacyjnej w systemie regulacji ilościowej, z zaworem trójdrogowym mieszającym zainstalowanym na powrocie, dla chłodnic klimakonwektorów zawory trójdrogowe, pracujące w trybie on/off .

Przed chłodnicą należy zamontować filtr zanieczyszczeń oraz zawory odcinające.

Uwaga. Instalacja wody lodowej w obrębie agregatu wody lodowej – patrz opis techniczny dot. instalacji chłodniczej w hali „D”.

Zaprojektowano regulację hydrauliczną instalacji poprzez automatyczne ograniczniki przepływu typ ABQM, montowane przed chłodnicą centrali klimatyzacyjnej i przy każdym z klimakonwektorów. Zawory te automatycznie ograniczają przepływ do poziomu określonego dla danego odbiornika chłodu, niezależnie od wzrostu ciśnienia dyspozycyjnego w instalacji.

Zaprojektowano instalację z rur stalowych, cienkościennych, czarnych, ze szwem. Połączenia rur za pomocą kształtek zaciskowych ze stali węglowej zabezpieczonej z zewnątrz przed korozją poprzez cynkowanie galwaniczne. Proponuje się rurowy system KAN-therm Steel ze stali węglowej (1.0034). Przewody rozdzielcze poziome będą prowadzone równolegle z przewodami instalacji c.o. na poziomie piwnic w kanalikach podpodłogowym w budynku hali „D” i hali „L” oraz pod stropem piwnic hali „L”. Piony należy prowadzić w szachcie instalacyjnym za szybem windowym. Podejścia do poszczególnych urządzeń należy wykonać w piwnicy po wierzchu ścian i stropów, w

pozostałej części budynku – podejścia od stropów – w warstwach posadzki antresoli i w przestrzeni stropu podwieszanego nad I piętrem. Przejścia przez ściany konstrukcyjne, podciągi i stropy wykonać w tulejach ochronnych.

Rozprowadzenie podejść w piwicach wykonać z rur stalowych czarnych łączonych na złączki zaciskowe, podejścia do elementów grzewczych w pozostałej części budynku z rur wielowarstwowych, zaciskanych. Proponuje się zastosowanie systemu KAN-therm Push Platinum z rurą trójwarstwową: rura wewnętrzna z PE-Xc + rura aluminiowa + płaszcz ochronny z PE-HD.

Zasilanie chłodnicy będzie wyposażone w zawór trójdrogowy mieszający, filtr siatkowy oraz potrzebną armaturę.

Spust wody lodowej z instalacji przy chłodnicy.

UWAGA: Glikolu nie można spuszczać do kanalizacji przy naprawach i awariach. Winien być spuszczaany do pojemników i utylizowany przez specjalistyczne firmy.

- **Izolacje.**

Przewody wody lodowej należy izolować gotowymi otulinami proponuje się otuliny firmy Thermaflex. Dla średnic powyżej dw 35mm należy stosować izolację kauczkową o grubości 32 mm, dla średnic wewnętrznych w przedziale 35 mm do 22 mm otuliny 13 mm, poniżej dw=22 mm - otuliny 9mm.

Wszystkie przejścia przez strefy oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć do klasy odporności EI60.

- **Odpowietrzenie**

Odpowietrzenie instalacji przez ręczne odpowietrzniki przy klimakonwektorach.

- **Próba szczelności.**

Po wykonaniu instalacji należy poddać ją próbie ciśnieniowej na ciśnienie = 0,6 MPa. Przed próbą instalację należy napełnić wodą oraz dokładnie odpowietrzyć. Po jej pozytywnym rezultacie przeprowadzić próbny rozruch połączony z regulacją.

2.4.1.2.Klimakonwektory.

Dla odprowadzenia zysków ciepła w pomieszczeniach klimatyzowanych, zaprojektowano oprócz systemu wentylacyjno – klimatyzacyjnego, klimakonwektory czterorurowe i dwururowe.

W całym budynku hali „L” przewiduje się zastosowanie klimakonwektorów kasetowych dla odprowadzenia wewnętrznych zysków ciepła.

Klimakonwektory zostały dobrane do pracy przy średniej prędkości obrotowej wentylatora, dla ograniczenia hałasu wytwarzanego przez klimakonwektor.

Odprowadzenie skroplin grawitacyjne.

2.4.1.3.Klimatyzacja pomieszczenia technicznego [L]-1/02.

W pomieszczeniu technicznym [L]-1/02 dla usuwania zysków ciepła od urządzeń, zaprojektowano klimatyzator ścienny typu Split o mocy chłodniczej 2,0 kW. Jednostka zewnętrzna zlokalizowana będzie na murze pomiędzy halą „D” i halą „L” min. 0,4m nad terenem.

Jednostka zewnętrzna przeznaczona do pracy całorocznej. Montaż urządzeń wykonać zgodnie z wytycznymi producenta.

Proponuje się zastosowanie systemu klimatyzacji Samsung serii CAC MonoSplit Inverter.

Lokalizację jednostki wewnętrznej i zewnętrznej pokazano na rzutach niniejszej Dokumentacji Projektowej.

2.4.1.4.Wewnętrzna instalacja freonowa.

Instalację należy napełnić czynnikiem R410A.

Rurociągi czynnika chłodzącego należy prowadzić od jednostek zewnętrznych do pionów i dalej do jednostek wewnętrznych. Instalację chłodniczą należy wykonać z rur miedzianych

bezszwowych izolowanych łączonych przez lutowanie. Wszystkie spawy wykonać w osłonie azotowej, zapobiegającej utlenianiu się miedzi i powstawaniu osadu.

- **Izolacje.**

Instalację należy zabezpieczyć przed kondensacją pary wodnej i zamarzaniem. Izolacje cieplne i akustyczne zastosowane w instalacji muszą być wykonane w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia.

Proponuje się zastosowanie produktu otulin kauczukowych firmy Thermaflex. Rurociągi należy zaizolować otulinami o grubości 13 mm.

2.4.1.5. Zabezpieczenie instalacji wody lodowej.

Patrz opis techniczny dot. instalacji chłodniczej w hali „D”.

2.4.2. Zabezpieczenia p.poż.

Przejścia instalacji chłodniczej przez stropy lub ściany pomieszczeń wydzielonych ogniowo wykonać z zaprawy ogniochronnej PROMASTOP MG III pokrytej obustronnie masą ogniochronną PROMASTOP – Coating. Masą pokrywa się również rurę na długości 40 cm z każdej strony przejścia. Grubość warstwy nałożonej masy po wyschnięciu nie powinna być mniejsza niż 2 mm. Po wykonaniu zabezpieczenia na rury założyć izolację termiczną.

3. HALA „E”

3.1.INSTALACJA WOD.- KAN.

3.1.1. Wewnętrzna instalacja wody.

3.1.1.1. Zapotrzebowanie wody ogólnej – dobowe i godzinowe budynku dla hali „E”.

Założenia:

Ilość osób znajdująca się w obiekcie jednorazowo nie będzie przekraczać 450 osób.

- **sala wystawowa na parterze :**

Ilość osób przebywających:

- w piwnicach 45 osób

Na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 14.01.2002r., w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody (Dz. Ustaw nr 8, poz. 70), tabela 3, poz. 17 przyjęto wskaźnik zużycia wody na jednego zwiedzającego:

10 litrów / na jedno miejsce x dobę wody ogólnej.

Na podstawie literatury „Wodociągi” dział 3, rozdział 1, tab. 3.1./6. przyjęto współczynnik nierównomierności dobowej i godzinowej w zależności od liczby osób. Współczynnik nierównomierności godzinowej: $N_h = 3,0$ i dobowej, $N_d = 1,5$; czas rozbioru 8 godzin;

Ilość przebywających osób 295

$$Q_{d_{sr}} = 10 * 45 = 450 \text{ [l/dobę]}$$

$$Q_{d_{max}} = 450 * 1,5 = 675 \text{ [l/dobę]}$$

$$Q_{h_{sr}} = 675 / 8 = 84 \text{ [l/h]}$$

$$Q_{h_{max}} = Q_{h_{sr}} * N_h = 84 * 3,0 = 252 \text{ [l/h]}$$

3.1.1.2. Zapotrzebowanie wody chwilowe dla hali budynku „E”

Przybór sanitarny	qn	Ilość	Σ gn
- umywalka	0,07	4	0,28
- zlewozmywaki	0,07	1	0,07
- pisuary	0,03	2	0,06
- miski ustępowe	0,13	4	0,52
- kurek ze złączką do węża dn15	0,3	1	0,3
Razem			1,23

Dla wyznaczenia przepływu obliczeniowego w budynkach biurowych i administracyjnych dla których $\Sigma g_n < 20 \text{ dm}^3/\text{s}$ należy stosować wzór:

$$q_s = 0,682 \times (\Sigma g_n)^{0,45} - 0,14 \Rightarrow \text{ponieważ } \Sigma g_n < 20 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

$$q_s = 0,682 \times (1,23)^{0,45} - 0,14 = 0,6 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

Obliczony zgodnie z PN-92/B-01706 całkowity przepływ obliczeniowy wody dla budynku przy $\Sigma q_n = 1,23 \text{ [dm}^3/\text{s]}$ wyniósł $q = 0,6 \text{ [dm}^3/\text{s}] \Rightarrow 2,2 \text{ [m}^3/\text{h]}$

Średnica przewodu na cele bytowe dn 32

- **Dobór wodomierza (sublicznika) dla budynku hali „E”**

W budynkach innych niż mieszkalne (np. użyteczności publicznej) uzyskaną wartość przepływu obliczeniowego należy odnieść do wartości strumienia ciągłego Q_3 .

Przepływ obliczeniowy dla budynku hali „E” wynosi:

$$q_s = 0,6 \text{ [dm}^3/\text{s}] \Rightarrow 2,2 \text{ [m}^3/\text{h}] \text{ dla celów socjalno bytowych.}$$

Ponieważ budynek musi być zaopatrzonej w instalację hydrantową aby ograniczyć straty zaprojektowano wodomierz objętościowy np. Altair V3

$D_n = 20 \text{ [mm]}$ o przepływie ciągłym $Q_3 = 4,0 \text{ [m}^3/\text{h}]$ i $Q_1 = 0,025 \text{ [m}^3/\text{h}]$

Wodomierz dn 25 posiada maksymalną przeciętność na poziomie 7 m³/h;
kvs = 5,0[m³/h]. Wodomierz umiejscowiono w wydzielonym pomieszczeniu na parterze E/005.

W węźle pomiarowym zaprojektowano zawór antyskażeniowy SOCLA EA 1 1/4" oraz zawory zaporowe przelotowe dn 32. Przed zaworem antyskażeniowym należy zamontować filtr wodny siatkowy Y222 dn 32.

3.1.1.3. Zasilanie w wodę hali „E”

Podłączenie budynku wykonać w oparciu o istniejące przyłącze wodociągowe PE 50x 4,6 na zasadzie rozbudowy. Projektowany węzeł pomiarowy należy przenieść na inną ścianę wg rysunku. W związku z nowoprojektowaną budową kubatury podziemnej, likwiduje się zespół sanitariatów na parterze i projektuje się sanitariaty w piwnicy.

3.1.1.4. Przygotowanie ciepłej wody użytkowej.

Ciepła woda użytkowa przygotowywana będzie lokalnie z pojemnościowych podgrzewaczy wody. Urządzenia będą zawieszane pod stropem.

Dobrano podgrzewacze wody np.: firmy ATLANTIC o pojemnościach:

- OPRO Small PC RB 15 l o mocy 1.6 kW x 2 szt zlokalizowane w pomieszczeniu (E-1/03), (E-1/04),

Lokalizacja podgrzewaczy wg. części rysunkowej.

3.1.1.5. Zaopatrzenie wodne do wewnętrznego gaszenia pożaru:

Istniejący budynek posiada hydrant wewnętrzny dn 25 oznaczony na rysunku jako HP2/1. W związku z przebudową projektuje się dodatkowy hydrant wewnętrzny umiejscowiony w pobliżu wejścia głównego do budynku.

Zgodnie z wytycznymi rzeczoznawcy ds. ppoż. w budynku „E” należy przewidzieć zainstalowanie wewnętrznych hydrantów ppoż. Ø25 z gaśnicami.

Zakłada się jednoczesne działanie dwóch hydrantów. Zapotrzebowanie dla dwóch zaworów Ø25 (wg wyżej wymienionego warunku) wyniesie:

$$q_{\text{poż.}} = 2 \times 1,0 \text{ dm}^3/\text{s} = 2,0 \text{ [dm}^3/\text{s]}.$$

- Instalacja wodociągowa powinna zapewniać na najwyższym usytuowanym hydrancie ciśnienie min. 0,2 MPa oraz objęcie zasięgiem hydrantów całego budynku. Zasięg hydrantu H25 w poziomie zakłada się równy długości węża +3 m

Dla H 25 należy zastosować węże półsztywne.

Zaprojektowano jeden hydrant Ø25 mm:

- wężowy, (podtynkowy) HW-25 W-KP-30 SLIM GREEN z węzłem półsztywnym (DN 25 wg EN-694) o długości 30mb z możliwością podłączenia zasilania wodnego z boku z tyłu i z góry, prawej lub z lewej strony (zasięg takiego hydrantu to 33 m przy prądzie rozproszonym). Zwijadło kompletne wychylne o 180° - wyposażone w oś wodną umożliwiającą rozwinięcie węża będącego pod ciśnieniem wody, na żadaną długość. Model SLIM - zredukowana głębokość hydrantu poprzez wykonanie ze stali wysokowytrzymałej. Model "KOMBI" w konfiguracji pionowej z dodatkowym miejscem na gaśnicę proszkową. Wymiary hydrantu: szer. 780 mm, wys. 1100 mm, głęb. 180mm. Hydranty oznaczono na rysunku jako:

- dla budynku „E” Hp1/1.

Lokalizacja hydrantów zgodnie z częścią rysunkową.

Przewody zasilające hydranty wewnętrzne zaprojektowano zgodnie z zaleceniami ppoż z rur stalowych, ze stali nierdzewnej (odpornej na korozję) 1.4404 np.: systemu KAN-therm Inox, firmy KAN. Rury i kształtki Systemu KAN-therm Inox wykonane są ze stali cienkościennej. Łączenie kształtek w technologii „press” pozwala na szybkie i pewne wykonywanie połączeń poprzez zaprasowywanie złączy przy pomocy ogólnodostępnych

zaciskarek. Przewiduje się przedłużenie przewodów zasilających hydranty jako zasilanie w wodę zimną przyborów sanitarnych (ze spluczki) znajdujących się w pobliżu hydrantów, w celu zapewnienia cyrkulacji wody w przewodach hydrantowych. Przewody hydrantowe zaprojektowano jako osobną instalację, rozdzielając ją od instalacji na cele bytowe. Zgodnie z wytycznymi rzeczoznawcy p.poż., odejście wody na cele bytowe należy zabezpieczyć przed niekontrolowanym wypływem i możliwością spadku ciśnienia wody w instalacji hydrantowej zaworem elektromagnetycznym:

- dla odejścia instalacji wody na cele bytowe dla budynku „E” zaworem elektromagnetycznym Danfoss EV 220 B dn32 NC i z cewką IP67 typ BG. nr kat. 018F6857, zlokalizowanym w pomieszczeniu wodomierza.

3.1.1.6. Rurociągi i izolacje.

Wszystkie przewody rozdzielcze oraz piony wody zimnej, ciepłej, w budynku zaprojektowano z rur stalowych, ze stali nierdzewnej (odpornej na korozję) chromowo-niklowo-molibdenowa X2CrNiMo17-12-2 nr 1.4404 np: systemu KAN-therm Inox, firmy KAN. Rury i kształtki System KAN-therm Inox wykonane są ze stali cienkościennych, co w znaczący sposób obniża wagę poszczególnych elementów i szybki montaż instalacji. Zastosowana w systemie KAN-therm Inox technologia „press” pozwala na szybkie i pewne wykonywanie połączeń poprzez zaprasowywanie złączy przy pomocy ogólnodostępnych zaciskarek, eliminując proces skręcania lub spawania poszczególnych elementów. Wszystkie kształtki Systemu KAN-therm Inox w zakresie średnic 15-168 mm posiadają funkcję LBP (sygnalizacji niezaprasowanych połączeń – „niezaprasowany nieszczelny” LBP-Leak Before Press). W zakresie średnic 12–54 mm funkcja realizowana jest za pomocą specjalnej konstrukcji O-Ringów. Dzięki specjalnym rowkom O-Ringi LBP zapewniają optymalną kontrolę połączeń podczas próby ciśnieniowej.

Wszystkie podejścia do przyborów sanitarnych (prowadzone w bruzdach ściennych, w ściankach lekkich, przy ścianach pod stropem oraz pod posadzką) wykonać z rur wielowarstwowych PE-XC/AL/PE-HD-PLATINIUM, gdzie rura bazowa wykonana jest z polietylenu sieciowanego strumieniem elektronów PE-Xc. Laserowo spawana warstwa aluminium zapewnia całkowitą szczelność dyfuzyjną i jednocześnie znacznie zmniejsza wydłużalność termiczną rury. Zewnętrzna powłoka z polietylenu o wysokiej gęstości PE-HD zabezpiecza warstwę aluminium przed uszkodzeniami. Dzięki takiej konstrukcji, rury nie posiadają pamięci kształtu i można je dowolnie formować. Bezoringowe i szczelne połączenia w Systemie KAN-therm Push Platinum uzyskuje się poprzez nasunięcie mosiężnego pierścienia na złączkę i rurę i jego zaciśnięcie. Stosować należy rury w zwojach. Rura zaciśnięta jest promieniowo na króćcu złączki w kilku miejscach. Taki sposób połączenia umożliwia prowadzenie instalacji w przegrodach budowlanych (w szlachcie podłogowej i pod tynkiem) bez żadnych ograniczeń. W systemie KAN-therm Push złączki są uniwersalne dla wszystkich rodzajów rur.

Przewody należy izolować otulinami z pianki polietylenowej Thermaflex FRZ –A ; przewody wody zimnej dla ich zabezpieczenia przed wykraplaniem wilgoci, przewody ciepłej wody dla ich zabezpieczeniem przed stratami ciepła. Grubość izolacji dla przewodów wody zimnej 6 mm do dz 32 mm; 9 mm dla rur od dz 40 do dn 63; dla przewodów wody ciepłej i cyrkulacji dla rur do dw 22 mm-grubość izolacji 20 mm, dw 22-35 mm- grubość izolacji 30 mm, dla rur od dw 35 do dw 100 mm – grubość izolacji równa średnicy wewnętrznej rury.

3.1.1.7. Prowadzenie przewodów zimnej wody, ciepłej wody i wody hydrantowej.

W związku z przebudową i rozbudową części piwnic i parteru przewiduje się zmianę lokalizacji układu pomiarowego i rozprowadzenia instalacji wodociągowej i hydrantowej.

Główne przewody rozdzielcze poziome zimnej wody w będą prowadzone pod stropem oraz pod posadzką parteru a także w istniejącym kanalik podposadzkowym. Rozprowadzenie przewodów w obrębie piwnic (sanitariatów) wykonać pod stropem. Podejścia do urządzeń wykonać w płytkich bruzdach ściennych lub obudowane wg projektu architektury.

Dla zabezpieczenia użytkowników przyborów sanitarnych przed przypadkowym poparzeniem w czasie przeprowadzanej dezynfekcji termicznej jak i po jej bezpośrednim zakończeniu, proponuje się zastosowanie przed każdym węzłem sanitarnym z odbiornikami ciepłej wody zawory mieszające termostatyczne typ TVM-W.

Podparcia ruchome winny być rozmieszczone w odległościach, zgodnie z wytycznymi producenta systemu zapisanymi w informatorze technicznym, inne dla przewodów poziomych i inne dla pionowych. Mocowanie przewodów do stropu tylko uchwytami systemowymi. Dla umywalek i zlewozmywaków przewidziano baterie stojące z zaworkami kulowymi z filrami siatkowymi i wężykami metalowymi. Typy i standard armatury wg wyboru zamawiającego. Dla możliwości utrzymania czystości w pomieszczeniu węzła ciepłego na parterze, w sanitariatach z pisuarami przewidziano kurki ze złączką do węża dn 15.

3.1.1.8. Zabezpieczenia p.poż.

Przejścia przewodami wykonanymi z rur ze stali nierdzewnej 1.4404 systemu KAN-therm Inox, firmy KAN, przez ściany i stropy pomiędzy strefami ppoż. oraz przejścia o średnicy > 4 cm, przez ściany i stropy EI60 wyposażyć w zabezpieczenia pożarowe systemowe. Uszczelnienie wykonuje się z masy ognioochronnej PROMASEAL-Mastic i wełny mineralnej o gęstości nie mniejszej niż 40[kg/m³]. Dla zapewnienia odporności ogniowej EI 120 zaprojektowano zabezpieczone masą Promastop. Uszczelnienie przejść w przegrodzie z rur ze stali nierdzewnej 1.4401 systemu KAN-therm Inox o średnicy nie większej niż 168,3 mm wykonuje się z wełny mineralnej o gęstości nie mniejszej niż 40 [kg/m³] lub ognioochronnej zaprawy PROMASTOP-MG III. Wełnę lub zaprawę, a także rury maluje się masą PROMATSTOP-COATING (rury na długości 400 mm z obydwu stron przegrody) Klasa odporności ogniowej dla tego rozwiązania to EI 120. Wszystkie przejścia przez ściany instalacją wody wykonać w rurach ochronnych.

3.1.2. Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej.

3.1.2.1. Zrzut ścieków sanitarnych – dobowy dla budynku „E” .

Dobowy zrzut ścieków sanitarnych stanowi 90% zapotrzebowania wody dla celów komunalno-bytowych.

$$Q_{dmax} = (0,7 [m^3/dobę]) * 0,9 = 0,6 [m^3/dobę]$$

3.1.2.2. Odprowadzenie ścieków sanitarnych z budynku „E”

• Opis projektowanych rozwiązań.

Zgodnie z warunkami wydanymi przez Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji, przy kanalizacji rozdzielczej, gdy różnica wysokości pomiędzy stropem kanału miejskiego a najniższą kondygnacją jest mniejsza niż 1,3m, skanalizowanie kondygnacji usytuowanych poniżej poziomu terenu może odbywać się wyłącznie w układzie pompowym. Dla zespołu zespołu sanitariatów w piwnicach odprowadzenie ścieków sanitarnych zaprojektowano przez przepompownię. Zaprojektowano przepompownię ścieków zlokalizowaną w pomieszczeniu sanitariatów męskich w piwnicy pod posadzką.

Odprowadzenie ścieków sanitarnych z budynku „E” wykonać w oparciu o istniejące podłączenie dn 160 na zasadzie rozbudowy. W pomieszczeniu węzła ciepłego [E]/04 zaprojektowano studzienkę schładzającą dn 800 o głębokości h=1,0m. Przewód tłoczny dn 40 z przepompowni z piwnic, podłączyć do istniejącego przewodu kanalizacji sanitarnej prowadzonego pod posadzką parteru wg rysunku.

3.1.2.3. Dobór przepompowni ścieków sanitarnych z poziomu piwnic w hali budynku „E”

- Bilans ścieków sanitarnych – chwilowy dla całego budynku „E”.

Przybór sanitarny	Równoważnik odpływu $A W_s$	Ilość	$\Sigma A w_s$
- umywalka	0,5	4	2
- zlewozmywaki	1,0	1	1
- miski ustępowe	2,5	4	10
- pisuary	0,5	2	1
-wpusty dn 50	1,0	2	2
-wpusty dn 100	2,0	1	2
Razem			18
qs=			2,12

Dla sumy równoważników odpływu zaprojektowanych przyborów sanitarnych $A W_s = 18$ i dla współczynnika wartości odpływu charakterystycznego dla budynków biurowych i mieszkalnych $K = 0,5$:

$$q_s = K \sqrt{\Sigma A W_s} \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

$$q_s = 0,5 \sqrt{18} = 2,12 \text{ [dm}^3/\text{s]} \rightarrow 7,6 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

- Bilans ścieków sanitarnych – chwilowy dla ścieków odprowadzanych przez przepompownię z sanitariatów zlokalizowanych w piwnicy w hali budynku „E”.

Przepływ obliczeniowy chwilowy w obliczony w/g PN- 92/ B- 01707, w/g zainstalowanych przyborów sanitarnych dla przepompowni wynosi:

Przybór sanitarny	Równoważnik odpływu $A W_s$	Ilość	$\Sigma A w_s$
- umywalka	0,5	4	2
- miski ustępowe	2,5	4	10
- pisuary	0,5	2	1
-wpusty dn 50	1,0	2	2
Razem			15

Dla sumy równoważników odpływu zaprojektowanych przyborów sanitarnych $A W_s = 15$ i dla współczynnika wartości odpływu charakterystycznego dla budynków biurowych i mieszkalnych $K = 0,5$:

$$q_s = K \sqrt{\Sigma A W_s} \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

$$q_s = 0,5 \sqrt{15} = 1,94 \text{ [dm}^3/\text{s]} \rightarrow 7,0 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Dla sumy równoważników odpływu zaprojektowanych przyborów sanitarnych $A W_s = 15$ i dla współczynnika wartości odpływu charakterystycznego dla budynków biurowych i mieszkalnych $K = 0,5$:

Wymagana wysokość podnoszenia pompy:

- różnica poziomów pomiędzy pompą a max. poziomem przewodu tłocznego

$$H_g \text{ max} = 4,8 \text{ m}$$

- opory rurociągu tłocznego: dla przewodu PE 50x 3,0 mm i wydajności pompy 7,0 [m³/h], prędkości w rurociągu 1,3 m/s, oporze jedn. 0,04m/ mb i długości rurociągu

$$L = 44 \text{ m stąd } R = 7 \times 0,04 = 0,3 \text{ m sł. wody}$$

- opory miejscowe $\xi \text{ max} = 5,0$

$$\text{Dla } V = 1,3 \text{ [m/s]} \text{ i } \Sigma \xi = 5,0 \text{ straty miejscowe wynoszą: } H_m = 0,45 \text{ m sł. wody}$$

$$\text{Wysokość podnoszenia } H = H_g \text{ max} + H_m + R = 4,8 + 0,3 + 0,45 = 5,6 \text{ m sł. wody}$$

Dla powyższych parametrów, dobrano przepompownię ścieków Aqualift F Compact duo do ścieków zawierających fekalia z tworzywa sztucznego do instalacji podpodłogowej. Agregat posiada teleskopową nasadę o płynnej regulacji wysokości poziomu i pokrywę klasy A15 z tworzywa sztucznego do przyklejania płytek, z kołnierzem do uszczelniania przeciwwilgociowego, z wyjmowanymi dwoma pompami i zintegrowaną klapą zwrotną. Pracą urządzenia steruje system sterowniczy Komfort. Wyjście króćca tłocznego DN 40. Napięcie robocze 230V-50Hz; Moc: 2 x 1,0 kW

Parametry pracy pompowni:

- wydajność $Q_{\text{pomp.}} = 7,0[\text{m}^3/\text{h}]$

- wysokość podnoszenia $H = 5,6 \text{ m}$.

Agregat umiejscowiono pod posadzką w pomieszczeniu WC – męskich w piwnicy [E]-1/04. Z pompowni należy wyprowadzić przewód wentylacyjny PVC $\phi 75$.

3.1.2.4. Wewnętrzna kanalizacja sanitarna z budynku „E”

Całość wewnętrznej kanalizacji sanitarnej, wszystkie piony i podejścia, projektuje się w systemie WAVIN w którym rury i kształtki o średnicy dn 50 do dn 160 wykonane są z PVC w typie B (HT), natomiast rury i kształtki na podejścia o średnicy dn 32 do dn 40, wykonane są z polipropylenu odpornego na wysokie temperatury (HT). Połączenia rur i kształtek kielichowe systemowe.

Piony kanalizacji sanitarnej będą prowadzone ściankach lekkich lub po wierzchu ścian i obudowane. Wentylacja pionów kanalizacji sanitarnej poprzez rury wywiewne wyprowadzone ponad dach i zakończone wywiewką oraz przez zawory napowietrzające. Pod pionami, zaprojektowano rewizje. Główne przewody kanalizacyjne poziome w projektowanym budynku zaprojektowano pod posadzką, piwnic oraz pod posadzką parteru. Wszystkie przewody kanalizacji sanitarnej znajdujące się pod posadzką piwnic i parteru zaprojektowano z rur kanalizacyjnych zewnętrznych z PVC klasy "S", SDR 34; SN8, systemu Wavin, kielichowych, łączonych na uszczelkę gumową.

Odprowadzenie ścieków z urządzeń i przyborów znajdujących się na poziomie piwnic w budynku „E” zaprojektowano poprzez przepompownię. W pomieszczeniu węzła cieplnego na parterze w budynku „E” zaprojektowano studzienkę schładzającą z kręgów betonowych $\Phi 800 \text{ mm}$ z włazem żeliwnym klasy A15 o głębokości $h=1\text{m}$.

Odprowadzenie ścieków przez przepompownię wykonać rurami do kanalizacji ciśnieniowej. Typoszeręg i średnice przewodu jak wyżej.

Przejścia przewodami wykonanymi z PE, i PVC, przez ściany i stropy pomiędzy strefami ppoż. (strefami pożarowymi będą pomieszczenia o charakterze magazynowym lub technicznym jak, węzeł cieplny, pomieszczenia gospodarcze oraz piwnice i klatki schodowe) oraz przejścia o średnicy $> 4\text{cm}$, przez ściany i stropy EI60 wyposażać w zabezpieczenia pożarowe systemowe.

Zaprojektowano system Promastop – Unicollar firmy Promat czyli kołnierze ogniochronne o klasie odporności ogniowej EI 120, montowane po obydwu stronach ściany lub od spodu stropu (powyższe zalecenie nie dotyczy podejść wodnych wykonywanych w obrębie pomieszczeń „mokrych” czyli sanitariatów).

3.1.3. Instalacja kanalizacji deszczowej.

Odprowadzenie wody opadowej z dachu budynku poprzez istniejące rury spustowe – bez zmian.

3.2. INSTALACJA OGRZEWANIA.

3.2.1. Źródło ciepła.

Istniejący węzeł cieplny, który obsługuje budynek hali „E” zostanie przeniesiony do pomieszczenia [E] 0/04 na tej samej kondygnacji. Węzeł cieplny będzie przedmiotem oddzielnego opracowania.

Parametry wody grzejnej (bez zmian): **80/60°C**.

3.2.2. Instalacja ogrzewania.

3.2.2.1. Rurociągi.

W obrębie pomieszczeń, które podlegają remontowi przewody rozdzielcze poziome i pionowe instalacji centralnego ogrzewania należy wykonać z rur stalowych czarnych łączonych na złączki zaciskowe. Proponuje się rurowy system KAN-therm Steel ze stali węglowej (1.0034). Uwaga. Pozostała instalacja c.o. bez zmian.

Zejsście pionu instalacji ogrzewania do piwnic należy prowadzić po wierzchu ściany i zabudować. Przejścia przez ściany konstrukcyjne i stropy wykonać w rurach ochronnych stalowych, w otworach wykuwanych lub wierconych. Przewody prowadzić tak, aby zapewnione były spadki min. 0,3% dla zapewnienia poprawnego odpowietrzenia i możliwości odwodnienia instalacji. Prowadzenie przewodów powinno zapewniać samokompensację.

Rozprowadzenie podejść przewodów c.o. do grzejników wykonać w warstwach posadzek lub w przestrzeni sufitu podwieszonego. Rury powinny być prowadzone tak, aby zapewnić odpowietrzenie przewodów. Rozprowadzenie podejść należy wykonać z rur wielowarstwowych, zaciskanych. Proponuje się zastosowanie systemu KAN-therm Push Platinum z rurą trójwarstwową: rura wewnętrzna z PE-Xc + rura aluminiowa + płaszcz ochronny z PE-HD. Rury w tym systemie są elastyczne, łatwe do gięcia i odporne na korozję. Połączenia rur i innych elementów instalacji poprzez systemowe samouszczelniające się połączenia bez o-ringów.

3.2.2.2. Izolacja rurociągów.

Wszystkie przewody wody grzejnej będą izolowane termicznie otulinami z materiału o współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035 \text{ W/m} \times \text{K}$.

Grubość izolacji w zależności od średnicy rurociągu (zgodnie z pkt. nr 1.5 załącznika do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 12.04.2002r. – tekst jednolity, aktualizowany), nie mniejsza niż:

- dla rur do dw 22 mm - grubość izolacji 20 mm,
- dla rur dw 22-35 mm - grubość izolacji 30 mm,
- dla rur od dw 35 do dw 100 mm – grubość izolacji równa średnicy wewnętrznej rury.

Proponuje się zastosowanie izolowanych otulin z pianki polietylenowej ThermaEco FRZ firmy Termaflex.

Przewody i kształtki układane w warstwach posadzkowych izolować materiałem o współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035 \text{ W/m} \times \text{K}$ – grubość izolacji 6mm. Proponuje się zastosowanie otulin z pianki polietylenowej laminowanej z zewnątrz ThermaCompactIS.

3.2.2.3. Elementy grzejne.

Do ogrzewania nowoprojektowanych pomieszczeń przewiduje się zastosowanie grzejników zaworowych, dolno zasilanych wyposażonych fabrycznie we wkładki zaworowe. Proponuje się zastosowanie grzejników firmy Radson typ Integra (nawiązanie do istniejących grzejników).

Istniejące elementy grzejne w likwidowanych pomieszczeniach (węzły sanitarne i pom. pomocnicze) przewiduje się do likwidacji.

Uwaga: Po sprawdzeniu stanu technicznego istniejących grzejników w holu wejściowym dopuszcza się wykorzystanie tych elementów.

3.2.2.4. Armatura.

Podejścia do grzejników wykonać ze ściany. W miejscu podejść do grzejników należy zamontować kolana wypustowe, stanowiące punkt stały instalacji.

Na podejściu do grzejników dolnozasilanych należy zastosować podwójne, kątowe zawory odcinające RLV-KS kątowe.

Odpowietrzenie instalacji ręczne, przez odpowietrzniki na grzejnikach.

3.2.2.5. Regulacja instalacji, próby.

Równoważenie instalacji w obrębie pomieszczeń za pomocą nastaw wstępnych na zaworach grzejnikowych.

Utrzymywanie wymaganej temperatury w pomieszczeniach poprzez nastawy na głowicach termostatycznych przy odbiornikach lub na czujnikach zdalnych.

Po wykonaniu instalację c.o. należy poddać próbie na szczelność i na ciśnienie na zimno.

Po napełnieniu instalacji wodą zimną i po dokładnym jej odpowietrzeniu należy, przy ciśnieniu statycznym słupa wody, dokonać starannego przeglądu instalacji (szczególnie połączeń), w celu sprawdzenia czy nie występują przecieki lub roszenia.

Badanie szczelności instalacji wodą można rozpocząć po okresie, co najmniej jednej doby od napełnienia instalacji wodą i nie wystąpienia w tym czasie przecieków lub roszenia. Po stwierdzeniu gotowości do podjęcia badania należy zwiększyć ciśnienie w instalacji, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie.

Ciśnienie należy podnosić z prędkością nie większą niż 0,05MPa/min do wartości 0,6MPa. Podczas podnoszenia ciśnienia w instalacji nie mogą występować przecieki i roszenia, szczególnie na połączeniach. Po osiągnięciu ciśnienia próbnego należy przez 30min. obserwować instalację.

Podczas obserwacji nie mogą występować przecieki i roszenia, ponadto manometr nie powinien wykazać spadku ciśnienia.

Po zmontowaniu i przygotowaniu rurociągu do odbioru należy przeprowadzić ruch próbny zgodnie z instrukcją eksploatacji w warunkach przewidzianych przy normalnej pracy rurociągu i możliwie przy pełnym obciążeniu.

Badania szczelności i działania instalacji na gorąco należy przeprowadzić po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby na zimno. Czas próby na gorąco i regulacji wynosi 72 godz.

3.2.2.6. Zabezpieczenia p.poż.

Przejścia przez strefy pożarowe oraz przejścia o średnicy > 4 cm, przez ściany i stropy EI60, rurami stalowymi, wyposażać w systemowe zabezpieczenia pożarowe. Zaprojektowano przejście wypełnione masą Promastop MG III i malowanie powłoką ochronną Promastop Coating przejścia i rury na długości 400mm z każdej strony, grubość warstwy po wyschnięciu min. 2 mm.

3.3. WENTYLACJA MECHANICZNA.

W hali 'E' zaprojektowano wentylację mechaniczną sanitariatów w piwnicy. Wentylacja realizowana będzie w oparciu o wentylator kanałowy, uruchamiany światłem w holu komunikacyjnym (-1/02). Dostarczanie powietrza przez otwory wyrównawcze w drzwiach z kubatury budynku.

Wyprowadzenie przewodu wywiewnego ponad dach w istniejącym kanale, przewód zakończyć wyrzutnią dachową.

Pozostała część budynku bez zmian.

4. HALA „H”

4.1. INSTALACJA WOD.- KAN.

4.1.1. Wewnętrzna instalacja wody.

4.1.1.1. Zapotrzebowanie wody ogólnej – dobowe i godzinowe budynku dla hali „H”.

Założenia:

- sala wystawowa na parterze :

Ilość osób przebywających:

- w piwnicach 15 osób

Na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 14.01.2002r., w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody (Dz. Ustaw nr 8, poz. 70), tabela 3, poz. 17 przyjęto wskaźnik zużycia wody na jednego zwiedzającego:

10 litrów / na jedno miejsce x dobę wody ogólnej.

Na podstawie literatury „Wodociągi” dział 3, rozdział 1, tab. 3.1./6. przyjęto współczynnik nierównomierności dobowej i godzinowej w zależności od liczby osób. Współczynnik nierównomierności godzinowej: $N_h = 3,0$ i dobowej, $N_d = 1,5$; czas rozbioru 8 godzin;

Ilość przebywających osób 295

$$Q_{d_{sr}} = 10 * 15 = 150 \text{ [l/dobę]}$$

$$Q_{d_{max}} = 150 * 1,5 = 225 \text{ [l/dobę]}$$

$$Q_{h_{sr}} = 225/8 = 28 \text{ [l/h]}$$

$$Q_{h_{max}} = Q_{h_{sr}} * N_h = 28 * 3,0 = 84 \text{ [l/h]}$$

4.1.1.2. Zapotrzebowanie wody chwilowe dla hali budynku „H”

Przybór sanitarny	qn	Ilość	Σ gn
- umywalka	0,07	1	0,07
- zlewozmywaki	0,07	1	0,07
- kurek ze złączką do węża dn15	0,3	1	0,3
Razem			0,44

Dla wyznaczenia przepływu obliczeniowego w budynkach biurowych i administracyjnych dla których $\Sigma g_n < 20 \text{ dm}^3/\text{s}$ należy stosować wzór:

$$q_s = 0,682 \times (\Sigma g_n)^{0,45} - 0,14 \Rightarrow \text{ponieważ } \Sigma g_n < 20 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

$$q_s = 0,682 \times (0,44)^{0,45} - 0,14 = 0,3 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

Obliczony zgodnie z PN-92/B-01706 całkowity przepływ obliczeniowy wody dla budynku przy $\Sigma q_n = 0,44 \text{ [dm}^3/\text{s]}$ wyniósł $q = 0,3 \text{ [dm}^3/\text{s}] \Rightarrow 1,08 \text{ [m}^3/\text{h]}$

Średnica przewodu na cele bytowe dn 15

Dobór wodomierza (sublicznika) dla budynku hali „H”

W budynkach innych niż mieszkalne (np. użyteczności publicznej) uzyskaną wartość przepływu obliczeniowego należy odnieść do wartości strumienia ciągłego Q_3 .

Przepływ obliczeniowy dla budynku hali „E” wynosi:

$$q_s = 0,3 \text{ [dm}^3/\text{s}] \Rightarrow 1,08 \text{ [m}^3/\text{h}] \text{ dla celów socjalno bytowych.}$$

Ponieważ budynek musi być zaopatrzony w instalację hydrantową aby ograniczyć straty zaprojektowano wodomierz objętościowy np. Altair V3

$D_n = 20 \text{ [mm]}$ o przepływie ciągłym $Q_3 = 4,0 \text{ [m}^3/\text{h}]$ i $Q_1 = 0,025 \text{ [m}^3/\text{h}]$

Wodomierz dn 25 posiada maksymalną przeciążalność $7 \text{ m}^3/\text{h}$; $kvs = 5,0 \text{ [m}^3/\text{h}]$.

Wodomierz umiejscowiono w wydzielonym pomieszczeniu na parterze H/003.

W węźle pomiarowym zaprojektowano zawór antyskażeniowy SOCLA EA 1 1/4" oraz zawory zaporowe przelotowe dn 32. Przed zaworem antyskażeniowym należy zamontować filtr wodny siatkowy Y222 dn 32.

4.1.1.3. Zasilanie w wodę hali „H”

Budynek „H” posiada istniejące przyłącze wodociągowe. Podłączenie urządzeń wodociągowych wykonać na zasadzie rozbudowy.

4.1.1.4. Zaopatrzenie wodne do wewnętrznego gaszenia pożaru:

W związku z przebudową projektuje się dodatkowy hydrant wewnętrzny umiejscowiony w pobliżu wejścia głównego do budynku.

Zgodnie z wytycznymi rzeczoznawcy ds. ppoż. w budynku „H” należy przewidzieć zainstalowanie wewnętrznego hydrantu ppoż. Ø25 z gaśnicą.

Zakłada się jednoczesne działanie jednego hydrantu. Zapotrzebowanie dla jednego zaworu Ø25 (wg wyżej wymienionego warunku) wyniesie:

$$q_{\text{poż.}} = 1 \times 1,0 \text{ dm}^3/\text{s} = 1,0 [\text{dm}^3/\text{s}].$$

- Instalacja wodociągowa powinna zapewniać na najwyższym usytuowanym hydrancie ciśnienie min. 0,2 MPa oraz objęcie zasięgiem hydrantów całego budynku. Zasięg hydrantu H25 w poziomie zakłada się równy długości węża +3 m

Dla H 25 należy zastosować węże półsztywne.

Zaprojektowano jeden hydrant Ø25 mm:

- natynkowy, typ HW-25 N-KP-30 SLIM GREEN z węzem półsztywnym (DN 25 wg EN-694) o długości 30mb z możliwością podłączenia zasilania wodnego z boku z tyłu i z góry, prawej lub z lewej strony (zasięg takiego hydrantu to 33 m przy prądzie rozproszonym). Zwijadło kompletne wychylne o 180° - wyposażone w oś wodną umożliwiającą rozwinięcie węża będącego pod ciśnieniem wody, na żadaną długość. Model SLIM - zredukowana głębokość hydrantu poprzez wykonanie ze stali wysokowytrzymałej. Model "KOMBI" w konfiguracji pionowej z dodatkowym miejscem na gaśnicę proszkową. Wymiary hydrantu: szer. 780 mm, wys. 1100 mm, głęb. 180mm. Hydranty oznaczono na rysunku jako:

- dla budynku „H” Hp1/1.

Lokalizacja hydrantów zgodnie z częścią rysunkową.

Przewody zasilające hydranty wewnętrzne zaprojektowano zgodnie z zaleceniami ppoż z rur stalowych, ze stali nierdzewnej (odpornej na korozję) 1.4404 np.: systemu KAN-therm Inox, firmy KAN. Rury i kształtki Systemu KAN-therm Inox wykonane są ze stali cienkościennej. Łączenie kształtek w technologii „press” pozwala na szybkie i pewne wykonywanie połączeń poprzez zaprasowywanie złączy przy pomocy ogólnodostępnych zaciskarek. Przewiduje się przedłużenie przewodu zasilającego hydrant jako zasilanie w wodę zimną kurka ze złączką do węża, w celu zapewnienia cyrkulacji wody w przewodzie hydrantowym. Przewody hydrantowe zaprojektowano jako osobną instalację, rozdzielając ją od instalacji na cele bytowe. Zgodnie z wytycznymi rzeczoznawcy p.poz., odejście wody na cele bytowe należy zabezpieczyć przed niekontrolowanym wypływem i możliwością spadku ciśnienia wody w instalacji hydrantowej zaworem elektromagnetycznym:

- dla odejścia instalacji wody na cele bytowe dla budynku „H” zaworem elektromagnetycznym Danfoss EV 220 B dn15 NC i z cewką IP67 typ BG. nr kat. 018F6857, zlokalizowanym w pomieszczeniu wodomierza. Sterowanie pracą zaworu z instalacji sygnalizacji pożaru.

4.1.1.5. Rurociągi i izolacje.

Wszystkie przewody rozdzielcze oraz piony wody zimnej, ciepłej, w budynku zaprojektowano z rur stalowych, ze stali nierdzewnej (odpornej na korozję)

chromowo-niklowo-molibdenowa X2CrNiMo17-12-2 nr 1.4404 np: systemu KAN-therm Inox, firmy KAN. Rury i kształtki System KAN-therm Inox wykonane są ze stali cienkościennej, co w znaczący sposób obniża wagę poszczególnych elementów i szybki montaż instalacji. Zastosowana w systemie KAN-therm Inox technologia „press” pozwala na szybkie i pewne wykonywanie połączeń poprzez zaprasowywanie złączy przy pomocy ogólnodostępnych zaciskarek, eliminując proces skręcania lub spawania poszczególnych elementów. Wszystkie kształtki Systemu KAN-therm Inox w zakresie średnic 15-168 mm posiadają funkcję LBP (sygnalizacji niezaprasowanych połączeń – „niezaprasowany nieszczelny” LBP-Leak Before Press). W zakresie średnic 12–54 mm funkcja realizowana jest za pomocą specjalnej konstrukcji O-Ringów. Dzięki specjalnym rowkom O-Ringi LBP zapewniają optymalną kontrolę połączeń podczas próby ciśnieniowej.

Wszystkie podejścia do przyborów sanitarnych (prowadzone w brzdach ściennych, w ściankach lekkich, przy ścianach pod stropem oraz pod posadzką) wykonać z rur wielowarstwowych PE-XC/AL/PE-HD-PLATINIUM, gdzie rura bazowa wykonana jest z polietylenu sieciowanego strumieniem elektronów PE-Xc. Laserowo spawana warstwa aluminium zapewnia całkowitą szczelność dyfuzyjną i jednocześnie znacznie zmniejsza wydłużalność termiczną rury. Zewnętrzna powłoka z polietylenu o wysokiej gęstości PE-HD zabezpiecza warstwę aluminium przed uszkodzeniami. Dzięki takiej konstrukcji, rury nie posiadają pamięci kształtu i można je dowolnie formować. Bezoringowe i szczelne połączenia w Systemie KAN-therm Push Platinum uzyskuje się poprzez nasunięcie mosiężnego pierścienia na złączkę i rurę i jego zaciśnięcie. Stosować należy rury w zwojach. Rura zaciśnięta jest promieniowo na króćcu złączki w kilku miejscach. Taki sposób połączenia umożliwia prowadzenie instalacji w przegrodach budowlanych (w szlichcie podłogowej i pod tynkiem) bez żadnych ograniczeń. W systemie KAN-therm Push złączki są uniwersalne dla wszystkich rodzajów rur.

Przewody należy izolować otulinami z pianki polietylenowej Thermaflex FRZ –A ; przewody wody zimnej dla ich zabezpieczenia przed wykraplaniem wilgoci, przewody ciepłej wody dla ich zabezpieczeniem przed stratami ciepła. Grubość izolacji dla przewodów wody zimnej 6 mm do dz 32 mm; 9 mm dla rur od dz 40 do dn 63; dla przewodów wody ciepłej i cyrkulacji dla rur do dw 22 mm-grubość izolacji 20 mm, dw 22-35 mm- grubość izolacji 30 mm, dla rur od dw 35 do dw 100 mm – grubość izolacji równa średnicy wewnętrznej rury.

4.1.1.6. Prowadzenie przewodów zimnej wody, ciepłej wody i wody hydrantowej.

W związku z przebudową części piwnic i parteru przewiduje się zmianę lokalizacji układu pomiarowego i rozprowadzenia instalacji wodociągowej. Główne przewody rozdzielcze poziome zimnej wody i wody hydrantowej będą prowadzone w warstwach posadzki.

4.1.1.7. Zabezpieczenia p.poż.

Przejścia przewodami wykonanymi z rur ze stali nierdzewnej 1.4404 systemu KAN-therm Inox, firmy KAN, przez ściany i stropy pomiędzy strefami ppoż. oraz przejścia o średnicy > 4 cm, przez ściany i stropy EI60 wyposażać w zabezpieczenia pożarowe systemowe. Uszczelnienie wykonuje się z masy ognioochronnej PROMASEAL-Mastic i wełny mineralnej o gęstości nie mniejszej niż 40[kg/m³]. Dla zapewnienia odporności ogniowej EI 120 zaprojektowano zabezpieczone masą Promastop. Uszczelnienie przejść w przegrodzie z rur ze stali nierdzewnej 1.4401 systemu KAN-therm Inox o średnicy nie większej niż 168,3 mm wykonuje się z wełny mineralnej o gęstości nie mniejszej niż 40 [kg/m³] lub ognioochronnej zaprawy PROMASTOP-MG III. Wełnę lub zaprawę, a także rury maluje się masą PROMATSTOP-COATING (rury na długości 400 mm z obydwu stron przegrody) Klasa odporności ogniowej dla tego rozwiązania to EI 120. Wszystkie przejścia przez ściany instalację wody wykonać w rurach ochronnych.

4.1.2. Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej.

4.1.2.1. Zrzut ścieków sanitarnych – dobowy dla budynku „H” .

Dobowy zrzut ścieków sanitarnych stanowi 90% zapotrzebowania wody dla celów komunalno-bytowych.

$$Q_{d\max} = (0,3 \text{ [m}^3/\text{dobę]}) * 0,9 = 0,27 \text{ [m}^3/\text{dobę]}$$

4.1.2.2. Odprowadzenie ścieków sanitarnych z budynku „H”

- **Opis projektowanych rozwiązań.**

Zgodnie z warunkami wydanymi przez Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji, przy kanalizacji rozdzielczej, gdy różnica wysokości pomiędzy stropem kanału miejskiego a najniższą kondygnacją jest mniejsza niż 1,3m, skanalizowanie kondygnacji usytuowanych poniżej poziomu terenu może odbywać się wyłącznie w układzie pompowym. Dla pomieszczenia węzła cieplnego w piwnicy odprowadzenie ścieków sanitarnych zaprojektowano przez przepompownię.

Odprowadzenie ścieków sanitarnych z budynku „H” wykonać przewodem tłocznym do istniejącej studzienki kanalizacyjnej przewodem PE 40x2,4 wg rysunku.

W pomieszczeniu [H]-1/02 zaprojektowano studzienkę schładzającą dn 800 o głębokości h=1,0m.

- **Bilans ścieków sanitarnych – chwilowy dla ścieków odprowadzanych przez przepompownię z pomieszczenia wymiennikowi w piwnicy w hali budynku „H”.**

Przepływ obliczeniowy chwilowy w obliczony w/g PN- 92/ B- 01707, w/g zainstalowanych przyborów sanitarnych dla przepompowni wynosi:

Przybór sanitarny	Równoważnik odpływu $A W_s$	Ilość	$\Sigma A w_s$
- zlew	0,5	1	0,5
- wpust dn 50	1	1	1
Razem			1,5

Dla sumy równoważników odpływu zaprojektowanych przyborów sanitarnych $A W_s = 1,5$ i dla współczynnika wartości odpływu charakterystycznego dla budynków biurowych i mieszkalnych $K = 0,5$:

$$q_s = K \sqrt{\Sigma A W_s} \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

$$q_s = 0,5 \sqrt{1,5} = 0,61 \text{ [dm}^3/\text{s]} \rightarrow 2,2 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Dla sumy równoważników odpływu zaprojektowanych przyborów sanitarnych $A W_s = 3$ i dla współczynnika wartości odpływu charakterystycznego dla budynków biurowych i mieszkalnych $K = 0,5$:

Wymagana wysokość podnoszenia pompy:

- różnica poziomów pomiędzy pompą a max. poziomem przewodu tłocznego

$$H_{g \max} = 4,2 \text{ m}$$

- opory rurociągu tłocznego: dla przewodu PE 40x 2,4 mm i wydajności pompy 2,2 [m³/h], prędkości w rurociągu 0,8 [m/s], oporze jedn. 0,03m/ mb i długości rurociągu

$$L = 11 \text{ m} - \text{stad } R = 11 \times 0,03 = 0,3 \text{ m sł. wody}$$

- opory miejscowe $\xi_{\max} = 8,0$

Dla $V = 0,9 \text{ [m/s]}$ i $\Sigma \xi = 8,0$ straty miejscowe wynoszą: $H_m = 0,4 \text{ m sł. wody}$

Wysokość podnoszenia $H = H_{g \max} + H_m + R = 4,2 + 0,4 + 0,3 = 4,9 \text{ m sł. wody}$

Dla powyższych parametrów, dobrano przepompownię ścieków Aqualift S do ścieków bez fekaliiów z tworzywa sztucznego do instalacji podpodłogowej. Agregat posiada teleskopową

nasadę o płynnej regulacji wysokości poziomu i pokrywę klasy A15 z tworzywa sztucznego do przyklejania płytek, ze zintegrowanym wpustem z kołnierzem do uszczelniania przeciwwilgociowego, z wyjmowaną pompą i sterowaniem pływakowym oraz ze zintegrowaną klapą zwrotną. Wyjście króćca tłocznego DN 40. Napięcie robocze 230V-50Hz; Moc 0,5 kW.

Parametry pracy pompowni:

- wydajność $Q_{\text{pomp.}} = 2,2[\text{m}^3/\text{h}]$

- wysokość podnoszenia $H = 4,9 \text{ m}$.

Agregat umiejscowiono pod posadzką w pomieszczeniu wymiennikowni [H]-1/02

4.1.2.3. Wewnętrzna kanalizacja sanitarna w budynku „H”

Całość **wewnętrznej kanalizacji sanitarnej**, wszystkie piony i podejścia, projektuje się w systemie WAVIN w którym rury i kształtki o średnicy dn 50 do dn 160 wykonane są z PVC w typie B (HT), natomiast rury i kształtki na podejścia o średnicy dn 32 do dn 40, wykonane są z polipropylenu odpornego na wysokie temperatury (HT). Połączenia rur i kształtek kielichowe systemowe.

Piony kanalizacji sanitarnej będą prowadzone ściankach lekkich lub po wierzchu ścian i obudowane. Wentylacja kanalizacji poprzez rury wywiewne, wyprowadzone ponad połacie dachowe lub zawory napowietrzające. Pod pionami, na zaprojektowano rewizje. Główne przewody kanalizacyjne poziome w projektowanych budynkach zaprojektowano pod posadzką parteru, piwnic oraz podwieszane pod stropem. parteru

Wszystkie przewody kanalizacji sanitarnej znajdujące się pod stropem piwnic i pod posadzkami parteru i piwnic, zaprojektowano z rur kanalizacyjnych **zewnętrznych** z PVC klasy "S", SDR 34; SN8, systemu Wavin, kielichowych, łączonych na uszczelkę gumową.

Odprowadzenie ścieków z urządzeń i przyborów znajdujących się na poziomie piwnic w budynkach „H” zaprojektowano poprzez przepompownię. W pomieszczeniu węzła cieplnego [H]-1/02 zaprojektowano studzienkę schładzającą z kręgów betonowych $\Phi 800 \text{ mm}$ z włazem żeliwnym klasy A15 o głębokości $h=1\text{m}$.

Odprowadzenie ścieków przez przepompownię wykonać rurami do kanalizacji ciśnieniowej. Typoszereg i średnice przewodu jak wyżej.

Przejścia przewodami wykonanymi z PE, i PVC, przez ściany i stropy pomiędzy strefami ppoż. (strefami pożarowymi będą pomieszczenia o charakterze magazynowym lub technicznym jak, węzeł cieplny, pomieszczenia techniczne oraz piwnice i klatki schodowe) oraz przejścia o średnicy $> 4\text{cm}$, przez ściany i stropy EI60 wyposażyć w zabezpieczenia pożarowe systemowe.

Zaprojektowano system Promastop – Unicollar firmy Promat czyli kołnierze ogniochronne o klasie odporności ogniowej EI 120, montowane po obydwu stronach ściany lub od spodu stropu (powyższe zalecenie nie dotyczy podejść wodnych wykonywanych w obrębie pomieszczeń „mokrych” czyli sanitariatów i łazienek).

4.1.3. Instalacja kanalizacji deszczowej.

Odprowadzenie wody opadowej z dachu budynku poprzez istniejące rury spustowe – bez zmian.

4.2. INSTALACJA OGRZEWANIA.

4.2.1. Źródło ciepła.

Istniejący węzeł cieplny zlokalizowany na parterze budynku hali „H” zostanie przeniesiony do nowoprojektowanego pomieszczenia [H] -1/02, zlokalizowanego w piwnicy hali „H”. Węzeł cieplny będzie przedmiotem oddzielnego opracowania.

4.2.2. Bilans ciepła.

Obliczenia obciążenia cieplnego budynku dokonano za pomocą programu Instal-therm firmy InstalSoft, w oparciu o normę PN-EN ISO 13370, oraz normy związane tj. PN-EN 12831, PN-EN ISO 6946, PN-83/B-03430, PN-82/B-02402, PN-82/B-02403 oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 12.04.2002r. – tekst jednolity, z późniejszymi zmianami.

Zestawienie strat ciepła budynku:

- | | | |
|--|----------|-----------|
| - Sumaryczna strata ciepła przez przenikanie i infiltrację dla budynku | Φ_T | = 15,4 kW |
| - Strata ciepła przez wentylację naturalną | Φ_V | = 5,2 kW |
| <hr/> | | |

Obciążenie cieplne budynku wynosi $\Sigma\Phi = 20,6 \text{ kW}$,
co przy kubaturze ogrzewanej $V = 559 \text{ m}^3$, daje współczynnik kubaturowy $36,7 \text{ W/m}^3$.

Ze względu na zabytkowy charakter budynku hali „H” ściany zewnętrzne pozostają bez zmian. Istniejący dach zostanie docieplone, aby spełnić warunki narzucone przez Rozporządzenie Ministra Infrastruktury.

Współczynniki przenikania ciepła „U” przegród budowlanych wynoszą:

- Ściany zewnętrzne istniejące budynku hali „H”:
 $U = 1,98 \div 2,6 \text{ W/m}^2 \times \text{K}$
- Dach (wg Rozporządzenia):
przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$ $U = 0,20 \text{ W/m}^2 \times \text{K}$
- Okna i powierzchnie przezroczyste nieotwieralne (wg Rozporządzenia):
przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$ $U = 1,3 \text{ W/m}^2 \times \text{K}$
- Drzwi w przegrodach zewnętrznych $U = 1,7 \text{ W/m}^2 \times \text{K}$
- Ściany wewnętrzne niezależnie od grubości:
przy $\Delta t_i \geq 8^\circ\text{C}$ $U = 1,0 \text{ W/m}^2 \times \text{K}$.

4.2.3. Instalacja centralnego ogrzewania.

Instalacja będzie zaprojektowana jako dwururowa, zmiennie-przepływowa, pracująca w układzie pompowym, z rozdzielaczem dolnym, systemu zamkniętego. Spadki min. 0,3% w kierunku odwodnień i odpowietrzeń. Odpowietrzenie instalacji poprzez odpowietrzniki na pionach i załamaniach oraz poprzez indywidualne odpowietrzniki przy grzejnikach. Parametry wody grzejnej: **70/50°C**.

Ogrzewanie budynku hali „H” realizowane będzie za pomocą grzejników.

Uwaga: Istniejącą instalację c.o. w budynku hali „H” przewiduje się do likwidacji.

4.2.3.1. Rurociągi.

Uwaga. Istniejącą instalację c.o. wraz z elementami grzejnymi przewiduje się do likwidacji. Projektowane przewody rozdzielcze poziome instalacji centralnego ogrzewania należy wykonać z rur stalowych czarnych łączonych na złączki zaciskowe. Proponuje się rurowy system KAN-therm Steel ze stali węglowej (1.0034). Przewody poziome będą prowadzone w kanaliku podpodłogowym na poziomie piwnic.

Przewody prowadzić tak, aby zapewnione były spadki min. 0,3% dla zapewnienia poprawnego odpowietrzenia i możliwości odwodnienia instalacji. Prowadzenie przewodów powinno zapewniać samokompensację.

UWAGA: W projekcie wykonawczym, po wykonaniu obliczeń hydraulicznych i doborze średnic należy, na podstawie obliczeń, wyznaczyć punkty stałe i sprawdzić ramiona kompensacyjne poszczególnych odcinków instalacji.

Rozprowadzenie podejść przewodów c.o. do grzejników wykonać w warstwach posadzek lub w bruzdach ściennych. Rury powinny być prowadzone tak, aby zapewnić

odpowietrzenie przewodów. Rozprowadzenie podejść należy wykonać z rur wielowarstwowych, zaciskanych. Proponuje się zastosowanie systemu KAN-therm Push Platinum z rurą trójwarstwową: rura wewnętrzna z PE-Xc + rura aluminiowa + płaszcz ochronny z PE-HD. Rury w tym systemie są elastyczne, łatwe do gięcia i odporne na korozję. Połączenia rur i innych elementów instalacji poprzez systemowe samouszczelniające się połączenia bez o-ringa.

4.2.3.2. Izolacja rurociągów.

Wszystkie przewody wody grzejnej będą izolowane termicznie otulinami z materiału o współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035 \text{ W/m} \times \text{K}$.

Grubość izolacji w zależności od średnicy rurociągu (zgodnie z pkt. nr 1.5 załącznika do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 12.04.2002r. – tekst jednolity, aktualizowany), nie mniejsza niż:

- dla rur do dw 22 mm - grubość izolacji 20 mm,
- dla rur dw 22-35 mm - grubość izolacji 30 mm,
- dla rur od dw 35 do dw 100 mm – grubość izolacji równa średnicy wewnętrznej rury.

Proponuje się zastosowanie izolowanych otulin z pianki polietylenowej ThermaEco FRZ firmy Termaflex.

Przewody i kształtki układane w warstwach posadzkowych izolować materiałem o współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035 \text{ W/m} \times \text{K}$ – grubość izolacji 6mm. Proponuje się zastosowanie otulin z pianki polietylenowej laminowanej z zewnątrz ThermaCompactIS.

4.2.3.3. Elementy grzejne.

Do ogrzewania pomieszczeń przewiduje się zastosowanie grzejników zaworowych, dolno zasilanych z płaską płytą czołową wyposażonych fabrycznie we wkładki zaworowe. Proponuje się zastosowanie grzejników firmy Radson typ Integra Parada.

Grzejniki montowane będą pod oknami, na ścianach, na wysokości ok. 15 cm od posadzek. Zapotrzebowanie ciepła dla pomieszczeń podano na rzutach. Przy doborze grzejników uwzględniono współczynniki zwiększające, związane z zastosowaniem głowic termostatycznych, zabudową grzejnika i parametrami wody grzejnej.

Istniejące elementy grzejne przewiduje się do likwidacji.

4.2.3.4. Armatura.

Uwaga. Podejścia do grzejników w hali „H” wykonać z posadzki. Na podejściu do grzejników dolnozasilanych należy zastosować podwójne, proste zawory odcinające RLV-KS proste.

Odpowietrzenie instalacji ręczne, przez odpowietrzniki na grzejnikach.

4.2.3.5. Regulacja instalacji, próby.

Po wykonaniu obliczeń hydraulicznych instalacji należy dobrać na gałęziach automatyczne zawory równoważące, obliczyć nastawy tych zaworów. Równoważenie instalacji w obrębie pomieszczeń za pomocą nastaw wstępnych na zaworach.

Utrzymywanie wymaganej temperatury w pomieszczeniach poprzez nastawy na głowicach termostatycznych przy odbiornikach lub na czujnikach zdalnych.

Po wykonaniu instalację c.o. należy poddać próbie na szczelność i na ciśnienie na zimno.

Po napełnieniu instalacji wodą zimną i po dokładnym jej odpowietrzeniu należy, przy ciśnieniu statycznym słupa wody, dokonać starannego przeglądu instalacji (szczególnie połączeń), w celu sprawdzenia czy nie występują przecieki lub rosenie.

Badanie szczelności instalacji wodą można rozpocząć po okresie, co najmniej jednej doby od napełnienia instalacji wodą i nie wystąpienia w tym czasie przecieków lub roszenia. Po stwierdzeniu gotowości do podjęcia badania należy zwiększyć ciśnienie w instalacji, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie.

Ciśnienie należy podnosić z prędkością nie większą niż 0,05MPa/min do wartości 0,6MPa. Podczas podnoszenia ciśnienia w instalacji nie mogą występować przecieki i roszenia, szczególnie na połączeniach. Po osiągnięciu ciśnienia próbnego należy przez 30min. obserwować instalację.

Podczas obserwacji nie mogą występować przecieki i roszenia, ponadto manometr nie powinien wykazać spadku ciśnienia.

Po zmontowaniu i przygotowaniu rurociągu do odbioru należy przeprowadzić ruch próbny zgodnie z instrukcją eksploatacji w warunkach przewidzianych przy normalnej pracy rurociągu i możliwie przy pełnym obciążeniu.

Badania szczelności i działania instalacji na gorąco należy przeprowadzić po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby na zimno. Czas próby na gorąco i regulacji wynosi 72 godz.

4.2.3.6.Zabezpieczenia p.poż.

Przejścia przez strefy pożarowe oraz przejścia o średnicy > 4 cm, przez ściany i stropy EI60, rurami stalowymi, wyposażać w systemowe zabezpieczenia pożarowe. Zaprojektowano przejście wypełnione masą Promastop MG III i malowanie powłoką ochronną Promastop Coating przejścia i rury na długości 400mm z każdej strony, grubość warstwy po wyschnięciu min. 2 mm.

4.3. WENTYLACJA MECHANICZNA.

Przewiduje się wentylację naturalną w hali, dopływ powietrza przez nieszczelności okien, wywiew przez istniejący komin wentylacji grawitacyjnej.

Wentylacja pomieszczeń technicznych w piwnicy (węzeł cieplny, rozdzielnia elektryczna i pomieszczenie szafy sterowniczej) wywiewna mechaniczna, realizowana przez wentylator kanałowy, wywiew ponad dach. Dostarczanie powietrza do pomieszczeń z kubatury obiektu, przepływ pomiędzy pomieszczeniami przez kratki wyrównawcze o odporności ogniowej równej odporności przegrody, w której będą montowane np. Promaseal firmy Promat. Wywiew przez zawory wywiewne przeciwpożarowe.

5. HALA „G”

5.1. INSTALACJA OGRZEWANIA.

5.1.1. Hala „G”.

Istniejący węzeł cieplny zlokalizowany w budynku hali „G” zostanie przeniesiony do nowoprojektowanego pomieszczenia [H] -1/02, zlokalizowanego w piwnicy hali „H”. Węzeł cieplny będzie przedmiotem oddzielnego opracowania.

5.1.2. Rurociągi.

Wewnętrzna instalacja c.o. w obrębie hali „G” pozostaje bez zmian. Doprowadzenie zasilania z nowego węzła cieplnego należy wykonać w kanaliku podpodłogowym w hali „H” i przewiązce P1. Przewody należy wykonać z rur stalowych czarnych łączonych na złączki zaciskowe. Proponuje się rurowy system KAN-therm Steel ze stali węglowej (1.0034).

Przewody prowadzić tak, aby zapewnione były spadki min. 0,3% dla zapewnienia poprawnego odpowietrzenia i możliwości odwodnienia instalacji. Prowadzenie przewodów powinno zapewniać samokompensację.

5.1.3. Izolacja rurociągów.

Wszystkie przewody wody grzejnej będą izolowane termicznie otulinami z materiału o współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035 \text{ W/m} \times \text{K}$.

Grubość izolacji w zależności od średnicy rurociągu (zgodnie z pkt. nr 1.5 załącznika do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 12.04.2002r. – tekst jednolity, aktualizowany), nie mniejsza niż:

- dla rur do dw 22 mm - grubość izolacji 20 mm,
- dla rur dw 22-35 mm - grubość izolacji 30 mm,

Proponuje się zastosowanie izolowanych otulin z pianki polietylenowej ThermaEco FRZ firmy Termaflex.

6. PRZEWIĄZKI KOMUNIKACYJNE – P1 i P2

6.1. Instalacja elektrycznego ogrzewania przewiązek.

Do ogrzewania przewiązek komunikacyjnych P1 i P2 pomiędzy halami przewiduje się zastosowanie elektrycznego ogrzewania podłogowego – jako dyżurne ogrzewanie. Zaprojektowano kable grzejne z ekranem ochronnym do montażu w posadzce o wydajności dostosowanej do zapotrzebowanie, napięcie zasilające 230V. Dobór elementów wg projektu instalacji elektrycznej.

Sterowanie poprzez termostaty pomieszczeniowe w funkcji temperatury powietrza. Obciążenie cieplne dla przewiązek zostało podane na rzutach niniejszej Dokumentacji Projektowej.

7. WYTYCZNE BRANŻOWE.

7.1. Wytyczne budowlane.

- Należy wykonać przebiccia i bruzdy dla instalacji sanitarnych w przegrodach poziomych i pionowych.
- Należy wykonać kanalik podpodłogowy.
- Wykonać wnęki dla hydrantów i projektowanych grzejników.
- Wykonać izolację cieplną i warstwy wykończeniowe dla elektrycznego ogrzewania naziemnych przewiązek komunikacyjnych zgodnie z wytycznymi producenta.
- Należy wykonać systemowe obudowy kanałów wentylacyjnych o odpowiedniej odporności ogniowej wg wskazań na rysunkach

- Pomieszczenia wentylatorni powinny mieć przegrody o odpowiedniej odporności ogniowej.
- Należy wykonać konstrukcje wsporcze pod czerpnie i wyrzutnie dachowe.
- Należy wykonać konstrukcję pod agregat wody lodowej.

7.2. Wytyczne elektryczne.

- Należy doprowadzić sterowanie klap p.poż. i zaworów elektromagnetycznych, odcinającego zasilanie wody bytowej na wypadek pożaru.
- Należy doprowadzić zasilanie do sterowników central wentylacyjnych.
- Należy zasilic wentylatory wywiewne kanałowe i montowane na kratkach.
- Należy wykonać okablowanie pomiędzy przepompowniami a szafkami sterowniczymi.
- Należy wykonać zasilanie dla wentylatorów klimakonwektorów, kurtyn powietrznych.
- Wykonać zasilanie dla elektrycznego ogrzewania przewiązek komunikacyjnych P1 i P2.

3 UWAGI KOŃCOWE:

Przed przystąpieniem do realizacji należy wykonać projekt wykonawczy z doбором średnic przewodów i pełnymi obliczeniami hydraulicznymi wszystkich instalacji wewnętrznych, doбором elementów regulacyjnych oraz profile kanalizacji.

Należy uzyskać konieczne uzgodnienia projektów wykonawczych.

Całość robót wykonać zgodnie z niniejszym projektem oraz w oparciu o obowiązujące normy, zarządzenia i przepisy, a w szczególności o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12.04.2002r. z późniejszymi poprawkami w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, oraz zgodnie z:

- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych, część II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych, wydanymi przez COBRTI INSTAL w 09.2002r. – zeszyt 5.
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych, wydanymi przez COBRTI INSTAL w 05.2003r. – zeszyt 6.
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowych, wydanymi przez COBRTI INSTAL w 07.2003r. – zeszyt 7.
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych, wydanymi przez COBRTI INSTAL w 06.2006r. – zeszyt 12.
- Instrukcjami projektowania i montażu wydanymi przez producentów urządzeń i systemów instalacyjnych.
- Wszystkie stosowane materiały powinny posiadać atesty oraz aprobaty techniczne wymagane przepisami.

UWAGA

W przypadku gdy niniejsza dokumentacja projektowa lub specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych użyta zostanie przez inwestora jako opis przedmiotu zamówienia w postępowaniu o udzielenie zamówienia publicznego, a postępowanie prowadzone będzie na podstawie ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. PRAWO ZAMÓWIEŃ PUBLICZNYCH (Dz. U. Nr 164, poz. 1162 z dnia 14.09.2006 r. – tekst jednolity z późniejszymi zmianami), **wszystkie określenia materiałów i urządzeń, które opisane zostały poprzez wskazanie znaków towarowych, patentów lub pochodzenia należy czytać wraz z wyrazami „lub równoważny”**.

Dopuszcza się więc stosowanie innych niż wskazane za pomocą nazw i symboli producenta materiałów i urządzeń pod warunkiem, że będą one charakteryzowały się równoważnymi, czyli nie gorszymi, parametrami technicznymi istotnymi z punktu widzenia zastosowania tych materiałów lub urządzeń (np. wymiary, wytrzymałość, twardość, wydajność, moc, pobór energii itp.) a do obowiązku wykonawcy należy wykazanie równoważności tych parametrów.

Kraków, sierpień 2015 r.

Opracowali:

mgr inż. Elżbieta Kordeusz

mgr inż. Magdalena Witek

mgr inż. Marcin Koterba