

INSTALACJE SANITARNE

PROJEKT BUDOWLANY

OPIS TECHNICZNY

Zawartość opracowania

1. Opis techniczny

1.1. Przedmiot i zakres opracowania

1.2. Podstawa opracowania

1.3. Charakterystyka obiektu

1.4. Opis instalacji

1.4.1. Instalacja wodociągowa

1.4.2. Instalacja kanalizacyjna

1.4.2.1. Kanalizacja sanitarna

1.4.2.2. Kanalizacja deszczowa

1.4.3. Instalacja wentylacji mechanicznej

1.4.4. Instalacja centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego

1.4.5. Instalacja gazowa

1.5. Uwagi końcowe

2. Część rysunkowa

Rys. nr S0 Projekt zagospodarowania terenu. Instalacje zewnętrzne

Rys. nr S1.2 Odprowadzenie wód opadowych. Zbiornik retencyjny o poj. 42 m³

Rys. nr S3.1 Instalacja wod-kan. Rzut parteru

Rys. nr S3.2 Instalacja wod-kan. Rzut piętra

Rys. nr S3.3 Instalacja wod-kan. Profile

Rys. nr S3.4 Instalacja wody do płukania. budynek szkoły

Rys. nr S4.1 Instalacja c.o. - rzut parteru

Rys. nr S4.2 Instalacja c.o. - rzut piętra

Rys. nr S4.3 Instalacja c.o. - kotłownia gazowa

Rys. nr S4.4 Instalacja gazowa - profil, rozwinięcie

Rys. nr S5.1 Instalacja wentylacji - rzut parteru. Przekrój A-A. Przekrój B-B

Rys. nr S5.2 Instalacja wentylacji - rzut piętra. Przekrój C-C

Rys. nr S5.3 Instalacja wentylacji - rzut dachu

1. Opis techniczny

1.1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany instalacji wody użytkowej, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej, wentylacji mechanicznej i centralnego ogrzewania dla budynku projektowanej sali gimnastycznej przy Szkole Podstawowej im. Marii Konopnickiej w Nowej Wsi przy ul. Grudziądzkiej 43, dz. nr 406/1 obręb Nowa Wieś.

Zakres opracowania obejmuje:

- opis techniczny;
- obliczenia;
- część rysunkową.

1.2. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- Zlecenie Inwestora;
- Projekt architektoniczny obiektu;
- Plan aranżacji pomieszczeń;
- Projekt zagospodarowania terenu;
- Mapa sytuacyjno-wysokościowa z uzbrojeniem terenu;
- Obowiązujące normy i przepisy.

1.3. Charakterystyka obiektu

Obiekt stanowi budynek dwu kondygnacyjny, niepodpiwniczony, przykryty dachem dwuspadowym oraz dachami płaskimi. Budynek zaprojektowany w technologii murowanej o konstrukcji żelbetowej. Ściany zewnętrzne - warstwowe z cegły silikatowej i gazobetonu z ociepleniem styropianem. Ściany wewnętrzne nośne - z bloczków gazobetonowych lub silikatowych gr. 24 cm. Stropy żelbetowe. Ścianki działowe - z gazobetonu i cegły ceramicznej pełnej. Dach hali sportowej - konstrukcja drewniana pokryta płytą warstwową. Stolarka okienna i drzwiowa szczelna.

1.4. Opis instalacji

1.4.1. Instalacja wodociągowa

Projektuje się instalację wewnętrzną zimnej wody, wody do płukania i podlewania, ciepłej wody użytkowej z centralnym przygotowaniem ciepłej wody oraz instalację cyrkulacyjną.

Projektowany budynek sali gimnastycznej będzie zasilany w wodę do celów bytowych i p-poż z sieci gminnej biegnącej w ulicy Szkolnej poprzez projektowane przyłącze.

Woda do pielęgnacji zieleni i płukania sanitariatów projektowanego budynku sali gimnastycznej oraz istniejącego budynku szkoły pobierana będzie z projektowanego zbiornika retencyjnego wód opadowych za pomocą centrali deszczowej zlokalizowanej w piwnicy budynku szkoły.

Przewody wodne prowadzone po ścianach i pod sufitami oraz całą instalację hydrantową zaprojektowano z rur stalowych ocynkowanych wg PN-84/H-74220 łączonych na gwint. Pozostałe przewody instalacji, wykonane z rur PP-R PN10 prowadzi w warstwach

posadzkowych w izolacji termicznej. Rurociągi prowadzić w miarę możliwości ze spadkiem 0,3% (odpowietrzenie poprzez punkty poboru). Przewody prowadzone w posadzkach należy zabezpieczyć przed przemieszczaniem podczas wykonywania posadzek. Przewody należy układać w posadzkach w taki sposób aby zapewnić naturalną kompensację. Przewody w posadzkach izolować otuliną z pianki PE o grubości 5 mm, natomiast przewody prowadzone po ścianach otuliną Armaflex o grubości 20 mm. Odgałęzienia instalacji do odbiorników wykonać z rur PP-Al lub PE-X z zastosowaniem łączników systemowych. Odgałęzienia prowadzić w miarę możliwości w ściankach działowych w peszlach osłonowych. Instalację ulegającą zakryciu poddać wcześniej próbie szczelności zgodnie WTWiO. Przejścia rur przez ściany i stropy prowadzić w tulejach ochronnych.

Instalację zewnętrzną zimnej wody i wody do płukania i podlewania zaprojektowano z rur PE100 SDR11 klasy PN16 o średnicach jak na rysunku. Rurociągi prowadzić zgodnie z częścią rysunkową projektu na 10 cm podsypce piaskowej ze spadkiem w kierunku sieci wodociągowej lub zbiornika bezodpływowego. Nad rurociągiem należy układać taśmę lokalizacyjno-ostrzegawczą koloru niebieskiego o szerokości 200 mm 20 cm nad grzbietem rur. Końcówki metalowej wkładki trwale zamocować do zaworów odcinających znajdujących się wewnątrz budynków.

Zasypanie rurociągu wykonać w trzech etapach:

- wykonać warstwę ochronną rurociągu z wyłączeniem złączy,
- wykonać próbę szczelności i uzupełnić warstwę ochronną na połączeniach,
- zasypać wykop po powierzchni terenu.

W przypadku wystąpienia kolizji z istniejącym uzbrojeniem ewentualne zmiany rzędnych posadowienia kanału zostaną dokonane w ramach nadzoru autorskiego. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem winny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, podwieszone lub podparte w sposób zapewniający ich eksploatację. Po zakończeniu robót krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem kable elektryczne winny być zabezpieczone rurami osłonowymi dwudzielnymi.

Projekty przyłączy wody zimnej i przyłącze do hydrantu p-poż. wg odrębnego opracowania.

Obliczenia:

– *zapotrzebowanie na wodę na cele socjalno-higieniczne*

zapotrzebowanie na wodę obliczono zgodnie z normą PN-92/B-01706 oraz z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie określania przeciętnych norm zużycia wody (DZ.U.Nr 8 z 14.01.2002 r.).

Dobowe zapotrzebowanie wody na cele użytkowe ;

$$q_{d \text{ sr}} = 66,0 \text{ dm}^3/1 \text{ ćwiczącego} \cdot d \times 60 \text{ ćwiczących} = 3960 \text{ dm}^3/d$$

$$q_{d \text{ sr}} = 3960 \text{ dm}^3/d = 3,96 \text{ m}^3/d;$$

$$q_{d \text{ max}} = Q_{d \text{ sr}} \cdot N_d = 3960 \cdot 1,5 = 5940 \text{ dm}^3/d;$$

$$q_{h \text{ sr}} = 3960/24 = 165 \text{ dm}^3/h = 0,046 \text{ dm}^3/s ;$$

$$q_{h \text{ max}} = 165 \cdot 2,5 = 412,5 \text{ dm}^3/h = 0,115 \text{ dm}^3/s.$$

– *obliczeniowy przepływ wody w przewodach wodociągowych*

Zgodnie z normą PN-92/B-01706 przepływ obliczeniowy wody wyznaczono wg wzoru:

$$q = 0,4 \left(\sum q_n \right)^{0,54} + 0,48 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

gdzie q_n – normatywny wypływ z p-tów czerpalnych wynosi:

Baterie czerpalne Dn 15 dla:

| | | |
|--|-----------|------------------------------|
| - umywalek | 0,14 x 22 | = 3,08 dm ³ /s |
| - natrysków | 0,3 x 9 | = 2,70 dm ³ /s |
| Płuczka zbiornikowa Dn 15 | 0,13 x 9 | = 1,17 dm ³ /s |
| Zawór czerpalny ze złączką do węża Dn 15 | 0,3 x 2 | = 0,60 dm ³ /s |
| Razem: | | 7,55 dm³/s |

$$q = 0,4 * 7,55^{0,54} + 0,48 = 1,67 \text{ dm}^3/\text{s} = 6,01 \text{ m}^3/\text{h}$$

- *zapotrzebowanie na cele p-poż:*

w budynku zaprojektowano 4 hydranty wewnętrzne HP 25. Dla poboru z minimum 1 hydrantu zapotrzebowanie wody wynosi:

$$1,00 \text{ dm}^3/\text{s} = 3,60 \text{ m}^3/\text{h}$$

- *wymagane ciśnienie wody na przyłączy do budynku dla hydrantów:*

$$p_{\min} = p_b + h_g * \rho * g + p_w + \Sigma \Delta p = 0,01 + 0,10 + 0,01 + 0,2 = 0,32 \text{ MPa}$$

ciśnienie w sieci wiejskiej określone w WT zapewnia wymaganą wartość ciśnienia na przyłączy do budynku.

- *instalacja ciepłej wody użytkowej*

Ciepła woda użytkowa wytwarzana będzie centralnie w wymienniku c.w.u. usytuowanym w pomieszczeniu technicznym i zasilanym czynnikiem z miejscowej kotłowni.

Zapotrzebowanie na energię cieplną niezbędną do przygotowania cwu:

$$Q_h = \Sigma \rho * C * q_h * (\theta_w - \theta_0)$$

gdzie: $\rho * C = 1,16 \text{ W} * \text{h} / \text{dm}^3 * \text{K}$

$$Q_{h \text{ sr}} = 1,16 * 165 * (50 - 10) = 7 \text{ 656 W}$$

$$Q_{h \text{ max}} = 1,16 * 412,5 * (50 - 10) = 19 \text{ 140 W}$$

Przyjęto wydajność źródła ciepła dla potrzeb c.w.u.

$$Q_{\text{cwu}} = 19 \text{ kW}$$

Pojemność podgrzewacza cwu:

$$V = q_{h \text{ max}} * z_B / z_A + z_B$$

Dla $z_A = 4 \text{ h}$, $z_B = 10 \text{ h}$

$$V = 412 * 10 / (4 + 10) = 294 \text{ dm}^3$$

Przyjęto podgrzewacz pojemnościowy o pojemności 300 l.

- *próby ciśnieniowe*

Po zmontowaniu instalacji należy poddać ją próbie wodnej. Próbe szczelności przeprowadzić przed zakryciem instalacji w całości oraz po odłączeniu urządzeń zabezpieczających. Przed próbą należy napełnić instalację wodą i dokładnie odpowietrzyć. Ciśnienie w instalacji należy dwukrotnie podnosić w okresie 30 min. do wysokości 0,9 MPa. Po dalszych 30 minutach spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,06 Mpa a po następnych 120 minutach spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,02 Mpa. W przypadku wystąpienia przecieków należy je usunąć i instalację poddać ponownej próbie szczelności. Po próbie ciśnieniowej należy instalację przepłukać następnie wydenzyfikować i wodę poddać badaniom bakteriologicznym.

1.4.2. Instalacja kanalizacyjna

1.4.2.1. kanalizacja sanitarna

Projektuje się grawitacyjną instalację kanalizacyjną. Ścieki sanitarne z budynku zostaną odprowadzone poprzez 2 studnie rewizyjne Ø 600 i przyłączy do sieci kanalizacji sanitarnej DN 200 przebiegającej przez działkę nr 406/1 do istniejącej studni o rzędnych 78,69/77,10 na terenie działki.

Instalację kanalizacyjną należy wykonać z rur i kształtek PVC łączonych kielichowo z uszczelkami gumowymi. Poziome przewody zbiorcze zaprojektowano z rur PVC klasy S Dn 110 i 160 mm. Piony i podejścia kanalizacyjne zaprojektowano z rur PVC klasy U Dn 50 i 110 mm.

Podłączenia przyborów do kanalizacji prowadzić w warstwie posadzkowej i pod stropem kondygnacji. Włączenia do kanalizacji wykonać za pomocą syfonów.

Obliczenia:

Dobową ilość ścieków przyjęto równą średniemu dobowemu zapotrzebowaniu wody na cele socjalne i użytkowe:

$$Q_s = Q_{d\bar{s}r} = 3,96 \text{ m}^3/\text{d}$$

- *Obliczeniowy przepływ ścieków*

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

odpływ charakterystyczny $K = 0,5$;

równoważnik odpływu AW_s :

umywalka

$$0,5 \cdot 22 = 11,0$$

wpust podłogowy Dn 50

$$1,0 \cdot 2 = 2,0$$

Miska ustępowa

$$2,5 \cdot 9 = 22,5$$

Natrysk

$$1,0 \cdot 9 = 9,0$$

$$\text{Razem } AW_s: 44,5$$

$$q_s = 0,5 \cdot \sqrt{44,5} = 3,34 \text{ dm}^3/\text{s}$$

$$AW_{s \max} = 2,5$$

$$\text{przyjęto } q_s = 3,34 \text{ dm}^3/\text{s} = 12,02 \text{ m}^3/\text{h}$$

przyjęto:

średnicę poziomą 0,16 m;
średnicę przykanalika 0,10 m.

1.4.2.2. Kanalizacja deszczowa

Wody opadowe i roztopowe z terenu działek zostaną zagospodarowane w ich obrębie poprzez system wewnętrznej sieci kanalizacji deszczowej.

Odprowadzenie wód opadowych i roztopowych z powierzchni dróg, chodników i parkingów zaprojektowano poprzez kanalizację deszczową wykonaną z rur PVCu litych o podwyższonej wytrzymałości o średnicy wewnętrznej Ø 110, Ø 160 i Ø 200 łączonych na kielichy z uszczelką gumową o łącznej długości ok. 190 m. System odprowadzenia wód opadowych z terenów utwardzonych składa się z wpustów ulicznych, podziemnej sieci kanalizacyjnej, studni osadnikowych i studni zbiorczej a następnie po podczyszczeniu w separatorze substancji ropopochodnych wody opadowe będą odprowadzane do betonowego zbiornika retencyjnego o pojemności czynnej 34 m³.

Wokół fundamentu budynku zaprojektowano system odprowadzenia wody deszczowej z dachu budynku wykonany z litych rur PVCu 110 mm, studzienek rewizyjnych 315 mm i studzienki zbiorczej 600 mm z osadnikiem. System ten zostanie połączony z rurami spustowymi z dachu budynku wyposażonymi w czyszczaki. Nadmiar wód opadowych zostanie odprowadzony ze studni zbiorczej do zbiornika retencyjnego. Woda opadowa zgromadzona w zbiorniku retencyjnym będzie wykorzystywana do pielęgnacji zieleni na terenie działki oraz do płukania sanitariatów (w szkole i projektowanej sali gimnastycznej) za pomocą zaprojektowanej centrali deszczowej. Wpusty uliczne (lokalizacja zgodnie z planem sytuacyjnym) przewidziano jako żeliwne z rusztem uchylnym na zawiasie, ryglowane oraz osadnikiem o głębokości 0,6 m. W osadnikach wody opadowe oczyszczane będą z zawiesiny łatwo opadającej (piasek, drobne kamienie, żwir itp).

Rury kanalizacyjne należy układać na podsypce piaskowo - żwirowej o grubości 20cm. Po zagęszczeniu, nie zawierającej cząstek o uziarnieniu większym niż 10mm, zgodnie z wytycznymi montażu rur podanymi przez producenta, ze spadkami wskazanymi na rysunkach profili podłużnych. Po ułożeniu rurociągu, przed zasypaniem, należy poddać go próbie szczelności zgodnie z PN i zgłosić do odbioru. Grubość warstwy ochronnej zasypki ponad wierzch przewodu powinna wynosić min. 30cm. Grunt używany do podsypki i zasypki powinien być pozbawiony kamieni i grud, sypki drobno- lub średnioziarnisty. Materiał zasypki powinien być zagęszczony po obu stronach przewodu. Stopień zagęszczenia powinien wynosić min. $I_s=0,97$. Wykopy zasypywać warstwami, które należy zagęszczać do $I_s=0,97$.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. Nr 137, poz. 984), wody pochodzące z powierzchni utwardzonych będą podczyszczane w projektowanym separatorze substancji ropopochodnych. Dobrano grawitacyjny separator substancji ropopochodnych z filtrem koalescencyjnym o przepustowości nominalnej 25 l/s, pojemności czynnej 2100 l i pojemności gromadzonego oleju 280 l. Skuteczność oczyszczania substancji ropopochodnych ≤ 5 mg/l.

Obliczenia:

Łączna zlewnia przypadająca na wylot kanalizacji deszczowej jest sumą zlewni przylegających do danego kolektora. Pod uwagę wzięte zostały następujące rodzaje zlewni:

- zlewnia dachu
- zlewnia terenów utwardzonych
- zlewnia powierzchni zielonych.

Powierzchnia całkowita zlewni - 5 133 m²

w tym:

- Powierzchnia zabudowy /zlewnia dachu / - 1 262 m².
- Powierzchnia utwardzona - kostka betonowa - 771 m²
- Powierzchnia utwardzona - pł.bet. ażurowe - 186 m²
- Powierzchnia biologicznie czynna – zieleń - 2 914 m²

Ilość wód opadowych do odprowadzenia przez kanalizację deszczową obliczono zgodnie z PN-EN 752-4 : 2001 wg wzoru:

$$Q = \Psi * I * A * \varphi$$

gdzie: Q – przepływ maksymalny [l/s];

Ψ - współczynnik spływu

przyjęto Ψ:

0,95 dla dachów,

0,85 dla kostki betonowej,

0,50 dla płyt ażurowych,

0,15 dla zieleni;

I – intensywność pluwiometryczna [l/s*ha];

A – powierzchnia zlewni [ha];

φ – współczynnik opóźnienia odpływu (przyjęto 1).

Przyjęto natężenie maksymalnego opadu nawalnego wyliczone metodą Błaszczyka wg wzoru:

$$I = [470 * (C^{1/3})] : (t^{0,667}) \text{ [l/s*ha]}$$

dla deszczu trwającego t=15 min., dla okresu C=10 lat, **I = 166 l/s*ha.**

Ilość ścieków deszczowych odprowadzanych z:

- **dachu:**
 $Q_1 = 0,95 * 166 * 0,1262 * 1 = 19,90 \text{ l/s}$
- **powierzchni utwardzonych kostką betonową:**
 $Q_2 = 0,85 * 166 * 0,0771 * 1 = 10,88 \text{ l/s}$
- **powierzchni utw. pł. bet. ażurową:**
 $Q_3 = 0,50 * 166 * 0,0186 * 1 = 1,54 \text{ l/s}$
- **powierzchni zielonych:**
 $Q_4 = 0,15 * 166 * 0,2914 * 1 = 7,32 \text{ l/s}$

Całkowita ilość ścieków deszczowych do odprowadzenia:

$$Q_c = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 = 19,90 + 10,88 + 1,54 + 7,32 = \mathbf{39,64 \text{ l/s} = 0,04 \text{ m}^3/\text{s}}$$

zredukowana ilość ścieków (retencja systemu kanalizacji)

$$Q_{cr} = k \cdot Q_c; \text{ dla } k=0,75 \quad Q_{cr} = 0,75 \cdot 39,64 = \mathbf{29,73 \text{ l/s} = 0,03 \text{ m}^3/\text{s}}$$

w tym z terenów utwardzonych do separatora substancji ropopochodnych:

$$Q_{cru} = Q_2 + Q_3 = 10,88 + 1,54 = \mathbf{12,42 \text{ l/s} = 0,012 \text{ m}^3/\text{s}}$$

Całkowita dobową ilość wód opadowych odprowadzana do zbiornika retencyjnego wyniesie:

$$Q_{cd} = Q_{cr} \cdot 15 \cdot 60 = 0,03 \cdot 15 \cdot 60 = \mathbf{27 \text{ m}^3/\text{d}}$$

W tym całkowita dobową ilość ścieków deszczowych z terenów utwardzonych wyniesie:

$$Q_{cdu} = Q_{cru} \cdot 15 \cdot 60 = 0,012 \cdot 15 \cdot 60 = \mathbf{10,8 \text{ m}^3/\text{d}}$$

Do gromadzenia wód opadowych z dachu i terenów utwardzonych na terenie działki dobrano żelbetowy zbiornik retencyjny owalny o pojemności czynnej 34 m³.

Usytuowanie zbiornika pokazano na Planie Zagospodarowania Terenu.

1.4.3. Instalacja wentylacji mechanicznej

W budynku projektuje się wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła, której zadaniem jest dostarczanie świeżego powietrza do pomieszczeń oraz współpraca z centralnym ogrzewaniem.

W tym celu dobrano centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną wyposażoną w krzyżowy wymiennik ciepła oraz nagrzewnicę wodną. Centrala wentylacyjna została usytuowana na piętrze w pomieszczeniu wentylatorni i połączona izolowanymi przewodami wentylacyjnymi z blachy ocynkowanej typu A/I i „spiro” z wentylowanymi pomieszczeniami. Centrala obsługuje zarówno salę sportową jak i jej zaplecze oraz pomieszczenia dydaktyczne i administracyjne. Powietrze jest nawiewane do pomieszczeń kratkami wentylacyjnymi i nawiewnikami sufitowymi. Wywiew powietrza z sali sportowej kratkami wentylacyjnymi usytuowanymi pod podciągami nad widownią. Wywiew z zaplecza - zaworami wentylacyjnymi, wywiewnymi usytuowanymi w sufitach. Przepływ powietrza do pomieszczeń nie wyposażonych w elementy nawiewne przewidziano poprzez szczelinę o szerokości 2 cm pod drzwiami. Drzwi do sanitariatów należy wyposażać w otwory kontaktowe o łącznej powierzchni netto 250 cm². Wyciągi z sanitariatów przewidziano wyprowadzić oddzielnymi przewodami wentylacyjnymi na zewnątrz z pominięciem rekuperatora. System został wyposażony w armaturę regulacyjną.

Przewody wentylacyjne pomiędzy czerpnią świeżego powietrza a centralą należy izolować wełną mineralną na folii aluminiowej gr. 50 mm. Pozostałe przewody izolować wełną mineralną na folii aluminiowej gr. 30 mm.

Czerpnia świeżego powietrza została umieszczona w ścianie wentylatorni od strony północnej. Wyrzut zużytego powietrza nastąpi poprzez wyrzutnię dachową usytuowaną na dachu wentylatorni.

Sterownik centrali wentylacyjnej należy umieścić w hallu na parterze lub pomieszczeniu wskazanym przez użytkownika. Za pomocą sterownika można regulować wydajność wentylacji oraz temperaturę nawiewanego powietrza w zakresie zależnym od temperatury powietrza zewnętrznego.

Obliczenia:

| BILANS POWIETRZA | | | | | | | | | |
|--------------------------|-------------------|---------|------|----------|------------|-----------------------|--------------|-----------------|--------|
| Nr i nazwa pomieszczenia | | Pow. | Wys. | Kubatura | Ilość osób | Jedn. ilość powietrza | Ilość wymian | Ilość powietrza | |
| | | | | | | | | nawiew | wyciąg |
| | | m2 | m | m3 | os. | m3/osobę | w/h | m3/h | m3/h |
| Parter | | | | | | | | | |
| 0.01 | wiatrołap | 4,75 | 3,00 | 14 | | | 0,0 | 0 | 0 |
| 0.02 | komunikacja | 62,56 | 3,00 | 188 | | | 1,5 | 282 | 282 |
| 0.03 | PDN | 61,12 | 3,00 | 183 | 25 | 20 | 2,7 | 500 | 500 |
| 0.04 | PDN | 61,12 | 3,00 | 183 | 25 | 20 | 2,7 | 500 | 500 |
| 0.05 | przeds. wc | 8,28 | 3,00 | 25 | | | 4,0 | 100 | 0 |
| 0.06 | wc | 2,88 | 3,00 | 9 | | | 11,6 | 0 | 100 |
| 0.07 | przeds. wc | 2,85 | 3,00 | 9 | | | 5,8 | 50 | 0 |
| 0.08 | wc | 1,89 | 3,00 | 6 | | | 8,8 | 0 | 50 |
| 0.09 | szyb windy | 2,54 | 3,00 | 8 | | | 0,0 | 0 | 0 |
| 0.10 | kl. schodowa | 8,00 | 3,00 | 24 | | | 0,0 | 0 | 0 |
| 0.11 | komunikacja | 25,42 | 3,00 | 76 | | | 1,5 | 114 | 114 |
| 0.12 | szatnia | 21,18 | 3,00 | 64 | | | 3,0 | 191 | 191 |
| 0.13 | gabinet | 15,00 | 3,00 | 45 | 2 | 40 | 1,8 | 80 | 80 |
| 0.14 | gabinet | 15,00 | 3,00 | 45 | 2 | 40 | 1,8 | 80 | 80 |
| 0.15 | gabinet dyr.. | 20,15 | 3,00 | 60 | 2 | 40 | 1,3 | 80 | 80 |
| 0.16 | sekretariat | 16,17 | 3,00 | 49 | 3 | 40 | 2,5 | 120 | 120 |
| 0.17 | komunikacja | 36,50 | 3,00 | 110 | | | 1,5 | 164 | 164 |
| 0.18 | hall | 96,90 | 3,00 | 291 | | | 1,5 | 436 | 290 |
| 0.19 | kl. schodowa | 12,92 | 3,00 | 39 | | | 0,0 | 0 | 0 |
| 0.20 | mag. Sprz. Sport. | 32,36 | 3,00 | 97 | | | 1,5 | 146 | 146 |
| 0.21 | komunikacja | 50,06 | 3,00 | 150 | | | 1,5 | 225 | 225 |
| 0.22 | sala gimnast. | 379,17 | 4,00 | 1517 | 50 | | 1,0 | 1517 | 1517 |
| 0.23 | pom. Naucz. | 13,53 | 3,00 | 41 | 2 | 40 | 1,2 | 50 | 0 |
| 0.24 | węzeł sanit. | 3,83 | 3,00 | 11 | | | 4,4 | 0 | 50 |
| 0.25 | mag. Podr. | 2,73 | 3,00 | 8 | | | 6,0 | 0 | 49 |
| 0.26 | szatnia | 28,41 | 3,00 | 85 | | | 3,0 | 256 | 256 |
| 0.27 | umywalnia | 12,73 | 3,00 | 38 | | | 3,0 | 115 | 65 |
| 0.28 | wc | 1,36 | 3,00 | 4 | | | 12,3 | 0 | 50 |
| 0.29 | pom. gosp. | 1,37 | 3,00 | 4 | | | 6,0 | 0 | 25 |
| 0.30 | wc | 5,53 | 3,00 | 17 | | | 3,0 | 0 | 50 |
| 0.31 | przeds. wc | 1,95 | 3,00 | 6 | | | 8,5 | 50 | 0 |
| 0.32 | wc | 1,37 | 3,00 | 4 | | | 12,2 | 0 | 50 |
| 0.33 | szatnia | 28,41 | 3,00 | 85 | | | 3,0 | 256 | 256 |
| 0.34 | umywalnia | 14,90 | 3,00 | 45 | | | 3,0 | 134 | 84 |
| 0.35 | wc | 4,85 | 3,00 | 15 | | | 3,4 | 0 | 50 |
| 0.36 | pom. gosp. | 5,76 | 3,00 | 17 | | | 3,0 | 0 | 52 |
| 0.37 | pom. Techn. | 5,19 | 3,00 | 16 | | | 3,0 | 0 | 47 |
| 0.38 | pom. Techn. | 5,28 | 3,00 | 16 | | | 3,0 | 0 | 48 |
| 0.39 | komunikacja | 38,56 | 3,00 | 116 | | | 1,5 | 174 | 174 |
| Razem: | | 1112,58 | | 3717 | 111 | 51 | 1,5 | 5618 | 5742 |

| | | | | | | | | | |
|-----------------|---------------|----------------|------|-------------|------------|-----------|----------------------|-------------|-------------|
| | | | | | | | wc | | 400 |
| | | | | | | | w tym: pom. "czyste" | 5618 | 5342 |
| I piętro | | | | | | | | | |
| 1.01 | kl. Schodowa | 4,10 | 3,00 | 12 | | | 0,0 | 0 | 0 |
| 1.02 | komunikacja | 45,27 | 3,00 | 136 | | | 1,5 | 204 | 204 |
| 1.03 | PDN | 61,12 | 3,00 | 183 | 25 | 20 | 2,7 | 500 | 500 |
| 1.04 | PDN | 61,12 | 3,00 | 183 | 25 | 20 | 2,7 | 500 | 500 |
| 1.05 | przeds. wc | 8,28 | 3,00 | 25 | | | 4,0 | 100 | 0 |
| 1.06 | wc | 2,88 | 3,00 | 9 | | | 11,6 | 0 | 100 |
| 1.07 | przeds. wc | 2,85 | 3,00 | 9 | | | 5,8 | 50 | 0 |
| 1.08 | wc | 1,89 | 3,00 | 6 | | | 8,8 | 0 | 50 |
| 1.09 | szyb windy | 2,54 | 3,00 | 8 | | | 0,0 | 0 | 0 |
| 1.10 | kl. schodowa | 6,46 | 3,00 | 19 | | | 0,0 | 0 | 0 |
| 1.11 | wentylatornia | 29,17 | 3,00 | 88 | | | 1,5 | 131 | 131 |
| 1.12 | komunikacja | 6,50 | 3,00 | 20 | | | 1,5 | 29 | 29 |
| 1.13 | trybuna | 55,57 | 3,00 | 167 | 50 | 20 | 6,0 | 1000 | 1000 |
| 1.14 | pom. Techn. | 8,69 | 3,00 | 26 | | | 3,0 | 78 | 78 |
| Razem: | | 296,44 | | 889 | 100 | 26 | 2,9 | 2592 | 2592 |
| | | | | | | | wc | | 150 |
| | | | | | | | w tym: pom. "czyste" | 2592 | 2442 |
| Ogółem | | 1409,02 | | 4606 | 211 | 39 | 1,8 | 8210 | 8334 |
| | | | | | | | wc | | 550 |
| | | | | | | | w tym: pom. "czyste" | 8210 | 7784 |

1.4.4. Instalacja centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego

Do ogrzewania pomieszczeń projektuje się instalacje centralnego ogrzewania pompowego, dwururowego, systemu zamkniętego z rozdziałem dolnym. Czynnik grzewczy - woda o parametrach: zasilanie 65⁰C, maksymalne ochłodzenie 15 K.

W sali gimnastycznej zastosowano ogrzewanie podłogowe a w pozostałych pomieszczeniach - konwekcyjne grzejniki płytowe. Zasilanie grzejników w czynnik grzewczy przewidziano z węzła cieplnego za pomocą trzech obiegów - dwa dla grzejników konwekcyjnych i jeden dla ogrzewania podłogowego. Osobny obieg zaprojektowano do obsługi nagrzewnicy centrali wentylacyjnej.

Węzeł cieplny zasilany będzie z kotłowni zlokalizowanej w budynku szkoły. Jako źródło ciepła zaprojektowano kocioł gazowy, kondensacyjny, dwufunkcyjny zasilany gazem ziemnym wysokometanowym z sieci średniego ciśnienia poprzez projektowane przyłącze gazu.

Projekt przyłącza gazu wg odrębnego opracowania.

Woda grzewcza o wymaganych parametrach zostanie przygotowana w węźle zmieszania pompowego składającego się z rozdzielaczy, zaworów trójdrogowych i pomp obiegowych zlokalizowanego w pomieszczeniu kotłowni.

Czynnik grzejny w instalacji c.o. rozprowadzany będzie przewodami z rur stalowych czarnych łączonych przez spawanie, rur PP łączonych przez zgrzewanie oraz rur PEX z warstwą antydyfuzją. Zaprojektowano prowadzenie rur częściowo w warstwie izolacyjnej posadzki a częściowo po ścianach pod stropem. Trasy prowadzenia rurociągów określono na rysunkach.

Po wykonaniu instalacji należy ją poddać próbie ciśnieniowej, następnie zaizolować otulinami z pianki polietylenowej o grubości 13 mm.

Jako elementy grzejne ogrzewania podłogowego przewidziano grzejniki płaszczyznowe podłogowe a ogrzewania tradycyjnego - grzejniki konwekcyjne, płytowe. Grzejniki wyposażono w regulatory termostatyczne oddzielnie dla każdego pomieszczenia. Instalację należy wyposażyć w pompy obiegowe, zawory trójdrożne, zawory odcinające kulowe, i odpowietrzniki samoczynne.

Regulację hydrauliczną instalacji zaprojektowano w oparciu o zawory regulacyjne z nastawą wstępną, zamontowane na poszczególnych pętlach grzewczych rozdzielacza powrotnego. Całością sterować będzie regulator elektroniczny z programatorem.

Obliczenia:

Obliczenia strat ciepłych budynku oraz dobór grzejników wykonano programem Audytor OZC 3.0 firmy Sankom. Wyniki obliczeń w egz. archiwalnym.

Oliczeniowe zapotrzebowanie na moc cieplną:

| | |
|---|-----------------------------|
| - ogrzewanie budynku sali gimnastycznej | $Q_{co1} = 55,0 \text{ kW}$ |
| - ogrzewanie budynku szkoły | $Q_{co2} = 37,0 \text{ kW}$ |
| - przygotowanie c.w.u. | $Q_{cwu} = 24,0 \text{ kW}$ |
| - wentylacja | $Q_w = 27,0 \text{ kW}$ |
| Razem: | $Q_c = 143,0 \text{ kW}$ |

Obliczeniowa moc kotła:

$$Q_k = 1,1 * (Q_{co1} + Q_{co2} + 0,5 * Q_{cwu} + Q_w)$$

$$Q_k = 1,1 * (55 + 37 + 12 + 27) = 131 \text{ kW}$$

Przyjęto dwa kondensacyjne kotły gazowe pracujące w układzie kaskadowym o nominalnej mocy cieplnej 24-65 kW każdy.

Kubatura kotłowni: 101 m^3

Wskaźnik obciążenia cieplnego kotłowni:

$$W = 143/101 = 1,4 \text{ kW/m}^3 < 4,65 \text{ kW/m}^3$$

– dobór naczynia wzbiorczego

$$V_u = 1,1 * V * \zeta * \Delta v \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$V = 2364 \text{ l}$$

$$V_u = 1,1 * 2364 * 1 * 0,0287 = 74,6 \text{ dm}^3$$

Pojemność całkowita naczynia:

$$V_n = V_u * (p_{\max} + 1) / (p_{\max} - p) \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$V_n = 74,6 * (3,0 + 1) / (3,0 - 1,9) = 271 \text{ dm}^3$$

Dobrano naczynie wzbiorcze, przeponowe REFLEX typ N 300 lub równoważne.

– Wzbiorcza rura bezpieczeństwa:

Średnica min. rury wzbiorczej:

$$D = 0,7 \cdot \sqrt{V_u} = 0,7 \cdot \sqrt{74,6} = 6,0 \text{ mm}$$

Przyjęto rurę wzbiorczą Dn 25.

– Zawór bezpieczeństwa:

Przepustowość zaworu (wymagana):

$$m \geq 3600 \cdot Q/r, m \geq 3600 \cdot 60/2162; m \geq 100 \text{ kg/h} = 0,028 \text{ kg/s}$$

Przepustowość zaworu (obliczona):

$$m = 10 \cdot K_1 \cdot \alpha \cdot A \cdot (p_1 + 0,1) \text{ [kg/h]}$$

gdzie; K_1 - wsp. poprawkowy. Przyjęto $K_1 = 0,53$

α - dopuszczalny wsp. wypływu dla par i gazów, $\alpha = 0,9 \alpha_{rzecz}$.

α_{rzecz} - wartość wsp. wypływu zaworu bezp. wyznaczona metodą doświadczalną.

Przyjęto $\alpha_{rzecz} = 0,78$

A - oblicz. pow. kanału dopływowego zaworu [mm^2]

p_1 - maks. nadciśnienie przed zaworem [MPa]

$$A = m / (10 \cdot K_1 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0,1)) \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$A = 100 / (10 \cdot 0,53 \cdot 0,9 \cdot 0,78 \cdot (0,3 + 0,1)) = 100 / 1,488 = 67,2 \text{ mm}^2$$

Średnica gniazda zaworu bezpieczeństwa: $d \geq \sqrt{(4 \cdot A / \pi)}$

$$d \geq \sqrt{(4 \cdot 67,2 / 3,14)} = 9,3 \text{ mm}$$

przyjęto zawór bezpieczeństwa Dn 15 (dla każdego kotła).

Ciśnienie otwarcia – 3,3 bar (0,33 MPa).

– Dobór pomp

Pompa nr 1 obiegu kotła nr 1 i nr 2:

$$Q = 65 \text{ kW}; \Delta t = 15\text{K}; H = 1,5 \text{ m H}_2\text{O};$$

$$G_p = 860 \cdot 1,1 \cdot Q / \Delta t = 860 \cdot 1,1 \cdot 65 / 15 = 4100 \text{ l/h}$$

Dobrano pompę MAGNA3 D 25-40 lub równoważną, szt. 2

Pompa nr 2 – obieg grzejników konwekcyjnych szkoły:

$$Q = 37 \text{ kW}; \Delta t = 15\text{K}; H = 2,5 \text{ m H}_2\text{O};$$

$$G_p = 860 \cdot 1,15 \cdot 37 / 15 = 2440 \text{ l/h}$$

Dobrano pompę MAGNA3 D 32-60 lub równoważną, szt. 1

Pompa nr 3 – obieg sali gimnastycznej:

$$Q = 82 \text{ kW}; \Delta t = 15\text{K}; H = 3,0 \text{ m H}_2\text{O};$$

$$G_p = 860 \cdot 1,15 \cdot 82 / 15 = 5406 \text{ l/h}$$

Dobrano pompę MAGNA3 D 40-60 lub równoważną, szt. 1

Pompa nr 4 – obieg ogrzewania podłogowego:

$$Q = 17,1 \text{ kW}; \Delta t = 115\text{K}; H = 2,0 \text{ m H}_2\text{O};$$

$$G_p = 860 \cdot 1,15 \cdot 17,1 / 15 = 1127 \text{ l/h}$$

Dobrano pompę MAGNA3 25-40 lub równoważną, szt. 1

Pompa nr 5 – obieg c.t. wentylacji:

$Q = 27 \text{ kW}$; $\Delta t = 15\text{K}$; $H = 3,0 \text{ m H}_2\text{O}$;

$G_p = 860 \cdot 1,15 \cdot 27/15 = 1780 \text{ l/h}$

Dobrano pompę MAGNA3 32-60 lub równoważną, szt. 1

Pompa nr 6 - ładowania zasobnika c.w.u. nr 1 i nr 2 :

$Q = 19 \text{ kW}$; $\Delta t = 15\text{K}$; $H = 2,5 \text{ m H}_2\text{O}$;

$G_p = 860 \cdot 1,15 \cdot 19/15 = 1253 \text{ l/h}$

Dobrano pompę ALPHA2 25-40 180 lub równoważną, szt. 2

Pompa cyrkulacyjna c.w.u.:

Dobrano pompę Grundfos ALPHA2 15-40 lub równoważną, szt. 2.

Wentylacja kotłowni:

Nawiew.

Powierzchnia przekroju kanału nawiewnego $F = 5 \text{ cm}^2 / 1 \text{ kW}$ mocy kotła lecz nie mniej niż 300 cm^2

$F_n = 130 \times 5 = 650 \text{ cm}^2$

Przyjęto kanał wentylacyjny 400x200 mm zakończony z jednej strony czerpnią powietrza usytuowaną na ścianie zewnętrznej na wys. 2,0 m nad gruntem a z drugiej kratką wentylacyjną umieszczoną nie wyżej niż 30 cm nad podłogą.

Wywiew.

Powierzchnia przekroju kanału wywiewnego powinna wynosić co najmniej połowę przekroju kanału nawiewnego i nie mniej niż 200 cm^2 .

$F_{w \text{ min}} = 650/2 = 325 \text{ cm}^2$

Przyjęto kratkę wentylacyjną 200x200 mm o powierzchni zamontowaną na ścianie pod sufitem włączoną w istniejący przewód wentylacyjny.

1.4.5. Instalacja gazowa

Instalacja zewnętrzna gazu zasilająca 2 kondensacyjne kotły gazowe rozpoczyna się od zaworu głównego gazu usytuowanego na zewnątrz w szafce gazowej na granicy działki. Ponadto w szafce gazowej usytuowano reduktor i gazomierz. Przed wejściem instalacji zewnętrznej do budynku zaprojektowano zawór elektromagnetyczny sterowany czujnikami gazu znajdującymi się w kotłowni. Przewody instalacji gazowej zewnętrznej projektuje się z rur PEHD Dn 32, natomiast instalacji wewnętrznej z rur stalowych bez szwu, przewodowych, instalacyjnych Dn 32 wg PN-H- 74251, łączonych przez spawanie. Przy przejściach przez przegrody konstrukcyjne przewody należy prowadzić w tulejach ochronnych wypełnionych trwale elastycznym szczeliwem nie powodującym korozji rur. Przewody należy mocować do ścian i stropów za pomocą uchwytów systemowych w odległości min. 1,5 m przewody poziome i 2,5 m przewody pionowe.

Wykonaną instalację przed pomalowaniem należy poddać próbie szczelności. Próbie szczelności sprężonym powietrzem należy wykonać na ciśnienie 0,1 MPa manometrem o klasie dokładności 0,6% i zakresie 0-0,16 MPa. Instalację uważa się za szczelną, jeżeli wytworzone ciśnienie nie ulegnie zmianie w przeciągu 30 min.

Po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby ciśnieniowej rurociąg gazu z rur stalowych należy zabezpieczyć antykorozyjnie zgodnie z instrukcją ZSG-00-I-006 i pomalować farbą nawierzchniową koloru żółtego.

Instalację gazową dla kotłowni należy wyposażyć w aktywny system bezpieczeństwa firmy Gazex, na który składa się:

- Zawór gazowy ZB-50 z głowicą MAG-3, Dn 32;
- Moduł sterujący MD-2Z z jednym detektorem gazu DEX-1.2, kalibracja do 30% dla GZ-50;
- Sygnalizator optyczno-akustyczny typ SL-23.

Zamknięcie się gazowego zaworu bezpieczeństwa będzie sygnalizowane akustycznie i optycznie. Wyłączenie alarmu i ponowne otwieranie zaworu gazowego – ręcznie po usunięciu przyczyny alarmu.

Obliczenia:

- *zapotrzebowanie gazu:*

łączna moc nominalna urządzeń gazowych pracujących jednocześnie:

$$Q_k = 130 \text{ kW};$$

roczne zapotrzebowanie energii:

$$E = 86400 \cdot 0,95 \cdot 130 \cdot 3200 / [20 - (-18)] = 899 \cdot 10^6 \text{ kJ/rok}$$

Roczne zapotrzebowanie gazu:

$$B_r = E / Q_i \cdot \eta_k = 899 \cdot 10^6 / 35 \cdot 10^3 \cdot 0,9 = 28\,540 \text{ Nm}^3/\text{rok}$$

Maksymalne chwilowe zapotrzebowanie gazu:

$$B_{\max} = Q_k / Q_i \cdot \eta_k = 130 / 35000 \cdot 0,9 = 0,0041 \text{ Nm}^3/\text{s}$$

Maksymalne zapotrzebowanie gazu w ciągu godziny:

$$B_h = 130 \cdot 3600 / 35000 \cdot 0,9 = 14,86 \text{ Nm}^3/\text{h}$$

1.5. Uwagi końcowe

Wykonawca instalacji ma obowiązek używania materiałów, wyrobów i narzędzi posiadających dopuszczenia do stosowania w budownictwie, zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych – Dz. U. Nr 92 poz. 881 z 2004r. a także zgodnie z ustawą o systemie zgodności – Dz. U. Nr 166 poz. 1360 z 2002r. z późn. zmianami.

- całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”. Tom II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”.
- wszystkie urządzenia przewidziane w projekcie winny posiadać parametry z charakterystyk eksploatacyjno-użytkowych ujętych w części obliczeniowej oraz specyfikacji wyposażenia.
- wszelkie odstępstwa od projektu należy uzgadniać z projektantem.

Obowiązujące normy i przepisy:

- PN-B-01706/Az1 – Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (DZ.U. Nr 75 z 15.06.2002r.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody (DZ.U. Nr 8).
- „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych” cz. II – roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych.

- „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Wodociągowych”.
- „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji i Sieci Kanalizacyjnych”
- „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych”.
- Przepisy BHP.