

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 kanalizacji sanitarnej

1.4.3. Instalacja wentylacji mechanicznej

1.4.4. Instalacja centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego

1.4.5. Instalacja gazowa

1.5. Uwagi końcowe

1.6. Zestawienie elementów

1.6.1. Kotłownia gazowa i węzeł cieplny

1.6.2. Wentylacja mechaniczna

2. Część rysunkowa

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 sanitarnych 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.

wody użytkowej i wody do płukania, kanalizacji sanitarnej, wentylacji mechanicznej i centralnego ogrzewania z kotłownią gazową

Zakres opracowania obejmuje instalacje:

- wody użytkowej;
- wody do płukania i podlewania;
- hydrantową p-poż;
- kanalizacji sanitarnej;
- wentylacji mechanicznej;
- centralnego ogrzewania;
- kotłowni gazowej;
- instalacji gazowej.

W skład opracowania wchodzi:

- opis techniczny;
- obliczenia;
- część rysunkowa.

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, hydrantową p-poż, 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.

Instalacja hydrantowa zasilana będzie oddzielnym rurociągiem z rur stalowych ocynkowanych prowadzonych po ścianach. Instalacja hydrantowa będzie współpracować z elektromagnetycznym zaworem pierwszeństwa normalnie otwartym, sterowanym z centrali p-poż. Zawór należy wyposażyć w funkcję ręcznego otwarcia w przypadku niepożądanego zaniku napięcia elektrycznego.

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 prowadzić 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 ;

$$q_{d\ \acute{s}r} = 66,0 \text{ dm}^3/1 \text{ \acute{e}wiczącego} \cdot d \times 60 \text{ \acute{e}wiczących} = 3960 \text{ dm}^3/d$$

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

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

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

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

– *obliczeniowy przepływ wody w przewodach wodociągowych*

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

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

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

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

- *zapotrzebowanie na cele p-poż:*

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

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

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

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

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:

$$Q_h = \sum \rho \cdot C \cdot q_h \cdot (\theta_w - \theta_0)$$

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

$$Q_{h\ \acute{s}r} = 1,16 \cdot 165 \cdot (50 - 10) = 7\ 656 \text{ W}$$

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

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

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

Pojemność podgrzewacza cwu:

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

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 kanalizacji sanitarnej

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:

$$Q_s = Q_{\text{dśr}} = 3,96 \text{ m}^3/\text{d}$$

- *Obliczeniowy przepływ ścieków*

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

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

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

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

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

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

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

przyjęto:

średnicę poziomą 0,16 m;

średnicę przykanalika 0,10 m.

1.4.3. 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.	Kuba- tura	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 grzejny - 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.

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 antydyfuzyjną. 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 pomieszczenia sali gimnastycznej przewidziano grzejniki płaszczyznowe podłogowe a w pozostałych pomieszczeniach - grzejniki konwekcyjne,

płytkowe i rurkowe (w łazienkach). poszczególne pętle ogrzewania podłogowego zasilane będą z rozdzielaczy strefowych umieszczonych w szafkach podtynkowych.

Grzejniki wyposażono w regulatory termostatyczne oddzielnie dla każdego pomieszczenia.

Instalację należy wyposażyć w pompy obiegowe, zawory trójdrożne, zawory odcinające kulowe, i odpowietrzniki samoczynne.

- kotłownia gazowa

Węzeł cieplny zasilany będzie z kotłowni zlokalizowanej w budynku szkoły. Jako źródło ciepła zaprojektowano dwa kotły gazowe, kondensacyjne pracujące w układzie kaskadowym, zasilane gazem ziemnym wysokometanowym symbol E 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.

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.

Wytyczne do wentylacja kotłowni:

Nawiew.

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

$$F_n = 43 \times 5 = 215 \text{ cm}^2$$

Wywiew.

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

$$F_{w \min} = 215 / 2 = 108 \text{ cm}^2$$

Dopuszcza się wykorzystanie istniejących kanałów i krutek wentylacyjnych w pomieszczeniu kotłowni.

Odprowadzenie spalin oddzielne dla każdego kotła, w systemie zgodnym z dostawcą kotłów zamontować w istniejącym przewodzie kominowym. Kondensat odprowadzić do kanalizacji poprzez studzienkę schładzającą po zneutralizowaniu.

Obliczenia:

Dobór grzejników dla instalacji c.o. o parametrach 65/50							
Nr pom.	Ti	Qo		Opis pomieszczenia	wsp. Korekcyjny	Qg 75/65/20	Typ grzejnika
	st. C	W				W	
Parter							
0.01	16	143	143	wiatrołap	1,29	184	0
0.02	20	1 877	2 020	komunikacja	1,47	2943	2x CV21s/600x1100
0.03	20	2 139	2 139	PDN	1,47	3145	2x CV11/600X1100 CV21s/600x800
0.04	20	2 139	2 139	PDN	1,47	3145	3x CV11/600X1100
0.05	20	290	290	przeds. wc	1,47	426	CV11/600X600
0.06	23	130	130	wc	1,29	167	0
0.07	20	100	229	przeds. wc	1,47	314	g. rurkowy
0.08	23	85	85	wc	1,71	145	0
0.09	16	51	51	szyb windy	1,29	66	0
0.10	20	240	291	kl. schodowa	1,47	419	CV11/600X500
0.11	20	763	763	komunikacja	1,47	1121	CV22/600x700
0.12	20	953	953	szatnia	1,47	1401	CV11/600x1400
0.13	20	600	600	gabinet	1,47	882	CV11/600X900
0.14	20	600	600	gabinet	1,47	882	CV11/600X900
0.15	20	806	806	gabinet dyr..	1,47	1185	CV11/600X1200
0.16	20	647	647	sekretariat	1,47	951	CV11/600X1000
0.17	20	1 278	1 278	komunikacja	1,47	1878	CV22/600x1100
0.18	20	3 876	3 876	hall	1,47	5698	CV22/600x1100, CV33/900x1200
0.19	16	388	388	kl. schodowa	1,29	500	0
0.20	16	971	1 358	mag. Sprz. Sport.	1,29	1752	CV21s/600x1400
0.21	20	1 752	1 793	komunikacja	1,47	2629	CV22/600x1600
0.22	16	17 063	17 063	sala gimnast.	0	0	podłog.
0.23	20	541	623	pom. Naucz.	1,47	901	CV11/600X900
0.24	23	172	172	węzeł sanit.	1,71	295	g. rurkowy
0.25	16	82	82	mag. Podr.	1,29	106	0
0.26	20	1 278	1 278	szatnia	1,47	1879	CV22/600X1100
0.27	20	509	570	umywalnia	1,47	853	CV11/600x900
0.28	23	61	61	wc	1,71	105	0
0.29	16	41	41	pom. gosp.	1,29	53	0
0.30	23	249	249	wc	1,71	426	g. rurkowy
0.31	20	78	140	przeds. wc	1,47	220	g. rurkowy
0.32	23	62	62	wc	1,71	105	0
0.33	20	1 136	1 136	szatnia	1,47	1671	CV22/600x1000
0.34	20	596	596	umywalnia	1,47	876	CV11/600X900
0.35	23	218	218	wc	1,71	373	g. rurkowy
0.36	16	173	173	pom. gosp.	1,29	223	CV11/300X500
0.37	16	156	156	pom. Techn.	1,29	201	CV11/300X500

0.38	16	158	158	pom. Techn.	1,29	204	CV11/300X500
0.39	16	1 735	1 735	komunikacja	1,29	2238	2x CV11/600x900 CV11/600x500
Piętro							
1.01	20	164	164	kl. Schodowa	1,47	241	0
1.02	20	1 584	1 799	komunikacja	1,47	2636	2x CV21s/600X1000
1.03	20	2 445	2 445	PDN	1,47	3594	2x CV11/600X1200 CV22/600x700
1.04	20	2 445	2 445	PDN	1,47	3594	3x CV11/600X1200
1.05	20	331	461	przeds. wc	1,47	708	CV11/600x700
1.06	23	130	130	wc	1,71	222	0
1.07	20	114	199	przeds. wc	1,47	313	g. rurkowy
1.08	23	85	85	wc	1,71	145	0
1.09	16	51	51	szyb windy	1,29	66	0
1.10	16	194	194	kl. schodowa	1,29	250	0
1.11	16	1 021	1 021	wentylatornia	1,29	1317	CV21s/600x1000
1.12	16	228	421	komunikacja	1,29	543	CV11/600X600
1.13	16	2 223	2 223	trybuna	1,29	2867	2x C22/600x900
1.14	16	304	304	pom. Techn.	1,29	392	CV11/600x400
RAZEM:		55 453			0,99918	55408	

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:

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

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

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 zładu c.o.

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

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

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

Pojemność całkowita naczynia:

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

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

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, $\alpha = 0,9 \alpha_{rzecz.}$

$\alpha_{rzecz.}$ - 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]

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

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

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 grzejników cz. dobudowanej szkoły;

$$Q = 11,1 \text{ kW}; \Delta t = 15 \text{ K}; H = 0,95 \text{ m H}_2\text{O};$$

$$G_p = 860 \cdot 1,15 \cdot 11,1 / 15 = 732 \text{ l/h}$$

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

Pompa nr 3 - obieg c.t. wentylacji cz. dobudowanej szkoły

$$G_p = 225 \text{ l/h}, H = 1,2 \text{ m H}_2\text{O};$$

Dobrano pompę Alpha 2 15-40 130 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 F lub równoważną, szt. 1

Pompa nr 4 – obieg ogrzewania podłogowego:

$Q = 17,1 \text{ kW}$; $\Delta t = 15\text{K}$; $H = 2,0 \text{ m H}_2\text{O}$;

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

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. nr 1 i nr 2:

Dobrano pompę 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.

1.6. Zestawienie elementów

1.6.1. Kotłownia gazowa i węzeł cieplny

Pozycja	Nazwa	Opis	Ilość	Uwagi
Kotłownia gazowa				
.1	Kocioł gazowy kondensacyjny	VKK 656/4 60 kW	2	230V / 50Hz
.2	Zasobnik c.w.u.	VIH K 300	1	230V / 50Hz
.3	Regulator pogodowy	calor Matic 630	1	
.4	Sprzęgło hydrauliczne	Dn 80	1	
.5	Rozdzielacz zespolony	Dn 66	1	
.6	Zawór regulacyjny Dn 15	Stromax 4117 M	1	
.7	Zawór regulacyjny Dn 25	Stromax 4117 M	1	
.8	Zawór regulacyjny Dn 50	Stromax 4117 M	1	
.9	Zawór regulacyjny Dn 32	Stromax 4117 M	2	
.10	Zawór odcinający Dn 15	kulowy PN 25	6	
.11	Zawór odcinający Dn 25	kulowy PN 25	11	
.12	Zawór odcinający Dn 32	kulowy PN 25	2	
.13	Zawór odcinający Dn 50	kulowy PN 25	2	
.14	Zawór odcinający Dn 65	kulowy PN 16	2	
.15	Zawór nadmiarowo-upustowy Dn 15	BPV	1	
.16	Zawór 3-drogowy z siłownikiem Dn 15	Herz 2137	1	
.17	Zawór zwrotny Dn 15	Genebre PN25	2	
.18	Zawór zwrotny Dn 25	Genebre PN25	4	
.19	Zawór zwrotny Dn 32	Genebre PN16	1	
.20	Zawór zwrotny Dn 50	Genebre PN16	1	
.21	Separator powietrza Dn 25	Flamcovent	2	
.22	Zawór bezpieczeństwa Dn 25	SYR 1915, 3,5 bar	3	
.23	Filtr siatkowy mos. skośny Dn 25	PN 20	3	

.24	Filtr siatkowy mos. skośny Dn 65	PN 16	1	
.25	Pompa obiegowa	Alpha 2 15-40 130	1	230V / 50Hz, 18W
.26	Pompa obiegowa	Magna3 D 25-40	1	230V / 50Hz, 16W
.27	Pompa obiegowa	Magna3 D 25-40	2	230V / 50Hz, 20W
.28	Pompa obiegowa	Magna3 D 32-60	1	230V / 50Hz, 45W
.29	Pompa obiegowa	Magna3 D 40-60 F	1	230V / 50Hz, 80W
.30	Pompa ładowania zasobnika	Alpha 2 25-40 180	1	230V / 50Hz, 18W
.31	Pompa cyrkulacyjna	Alpha 2 15-40	1	230V / 50Hz, 18W
.32	Naczynie wzbiorcze	N 300	1	10 bar/70 st.C
.33	Naczynie wzbiorcze	DD 25	1	10 bar/70 st.C
TI	Termometr	TDL 150, 0-120	10	
PI	Manometr + kurek manometr. 3-drog. Fig.528 PN25	M80, 0-6 bar, D=80 mm, Tmax=130st.C, kl. 1,0, G1/2"	4	
Węzeł cieplny				
.1	Zasobnik c.w.u.	VIH K 300	1	
.2	Rozdzielacz zespolony	Dn 66	1	
.3	Zawór odcinający Dn 50	kulowy PN 25	2	
.4	Zawór odcinający Dn 32	kulowy PN 25	2	
.5	Zawór odcinający Dn 25	kulowy PN 25	13	
.6	Zawór odcinający Dn 15	kulowy PN 25	4	
.7	Zawór nadmiarowo- upustowy Dn 15	BPV	1	
.8	Zawór regulacyjny Dn 25	Stromax 4117 M	1	
.9	Zawór 3-drogowy z siłownikiem Dn 25	Herz 2137	1	
.10	Zawór 3-drogowy z siłownikiem Dn 32	Herz 2137	1	
.11	Zawór zwrotny Dn 32	Genebre PN16	1	
.12	Zawór zwrotny Dn 25	Genebre PN25	1	
.13	Zawór zwrotny Dn 25 ze spustem	EA-V4220	1	
.14	Zawór zwrotny Dn 15	Genebre PN25	1	
.15	Zawór bezpieczeństwa Dn 25	SYR 1915, 3,5 bar	1	
.16	Pompa obiegowa	Magna3 D 32-60	1	230V / 50Hz, 45W
.17	Pompa obiegowa	Magna3 D 25-40	1	230V / 50Hz, 20W
.18	Pompa ładowania zasobnika	Alpha 2 25-40 180	1	230V / 50Hz, 18W
.19	Pompa cyrkulacyjna	Alpha 2 15-40	1	230V / 50Hz, 18W
.20	Naczynie wzbiorcze	DD 25	1	10 bar/70 st.C
TI	Termometr	TDL 150, 0-120	8	
PI	Manometr + kurek manometr. 3-drog. Fig.528 PN25	M80, 0-6 bar, D=80 mm, Tmax=130st.C, kl. 1,0, G1/2"	4	