PROJEKT BUDOWLANY

STADIUM DOKUMENTACJI: PROJEKT BUDOWLANY	**BRANŻA**: SANITARNA	**EGZ. NR**:

INWESTOR	**Gmina Sława** **ul. Henryka Pobożnego 10** **67-410 Sława**	
TEMAT OPRACOWANIA	**Przebudowa z rozbudową budynku Szkoły Podstawowej w Krzepielowie, budowa zadaszonego boiska wraz z infrastrukturą towarzyszącą**	
OBIEKT I ADRES INWESTYCJI	**m. Krzepielów działki ewid. nr 531/3, 532,** **jednostka ewid. 081201_5 Sława – Obręb Wiejski,** **obręb 0006 Krzepielów, 67-410 Sława**	
JEDNOSTKA PROJEKTOWA		
PROJEKTANT	**Branża instalacji sanitarnych** **mgr inż. Zygmunt Maniaczyk** uprawnienia nr 1514/91/Lo spec. inżynieryjno-san.	Podpis:
ASYSTENT	**mgr inż. Paweł Żukow**	Podpis:
SPRAWDZAJĄCY	**mgr inż. Stanisław Kłosiński** uprawnienia nr WKP/0271/PWOS/06 spec. inżynieryjno-san.	Podpis:
Data opracowania : 08/2016r		

Zawartość Opracowania:

I. OPIS TECHNICZNY 3
1. Informacje ogólne 3
2. Podstawa opracowania 3
3. Przedmiot i zakres opracowania 3
4. Stan istniejący 3
5. Rozwiązania instalacyjne 3
5.1. Instalacja wewnętrzna zimnej i ciepłej wody 3
5.2. Instalacja wewnętrzna kanalizacji sanitarnej. 6
5.3. Instalacja wewnętrzna kanalizacji deszczowej 7
5.4. Instalacja wewnętrzna centralnego ogrzewania 8
5.5. Instalacja wewnętrzna wentylacyjna 13
5.6. Instalacja gazowa 14

II Część Rysunkowa
S-1. Plan zagospodarowania działki – trasy prowadzenia przyłączy i inst. zew. sanitarnych.....24
S-2. Rzut przyziemia – instalacja zimnej i ciepłej wody oraz p.poż.....25
S-3. Rzut przyziemia – instalacja kan. san..... 26
S-4. Rzut przyziemia – instalacja centralnego ogrzewania.....27
S-5. Rozwinięcie inst. c.o.....28
S-6. Schemat technologiczny kotłowni na paliwo stałe.....29
S-7. Rzut pomieszczenia kotłowni na paliwo stałe.....30
S-8. Rzut przyziemia – instalacja wentylacyjna.....31
S-9. Rzut przyziemia – instalacja gazowa.....32
S-10. Aksonometria instalacji gazowej.....33
S-11. Profil podłużny zew. instalacji p.poż.....34
S-11/1. Profil podłużny zew. instalacji p.poż.....35
S-11/2. Profil podłużny zew. instalacji p.poż.....36
S-12. Profil podłużny zew. instalacji wodoc.....37
S-12/1. Profil podłużny zew. instalacji wodoc.....38
S-12/2. Profil podłużny zew. instalacji wodoc.....39
S-12/3. Profil podłużny zew. instalacji wodoc.....40
S-13. Profil podłużny zew. instalacji kan. san.....41
S-13/1. Profil podłużny zew. instalacji kan. san.....42
S-14. Profil podłużny zew. instalacji kan. deszcz.....43
S-14/1. Profil podłużny zew. instalacji kan. deszcz.....44
S-14/2. Profil podłużny zew. instalacji kan. deszcz.....45
S-14/3. Profil podłużny zew. instalacji kan. deszcz.....46
S-14/4. Profil podłużny zew. instalacji kan. deszcz.....47
S-14/5. Profil podłużny zew. instalacji kan. deszcz.....48
S-14/6. Profil podłużny zew. instalacji kan. deszcz.....49
S-15. Profil podłużny zew. instalacji gazowej LPG.....50
S-15/1. Posadowienie zbiorników LPG.....51
S-15/2. Uwagi do montażu uziomu otokowego.....52
S-15/3. Schemat montażowy szafek SGRP.....53

III Załączniki
Z-1. Warunki techniczne na przyłączenie do sieci wodociągowej.....54
Z-2. Opinia kominiarska.....57
Z-3. Decyzja o stwierdzeniu przygotowania zawodowego.....59
Z-4. Zaświadczenie z Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa.....61
Z-5. Oświadczenie projektanta/sprawdzającego.....63

I. OPIS TECHNICZNY

1. Informacje ogólne

Temat: Projekt budowlany – Przebudowa z rozbudową budynku Szkoły Podstawowej w Krzepielowie, budowa zadaszonego boiska wraz z infrastrukturą towarzyszącą - branża sanitarna.
Lokalizacja inwestycji: m. Krzepielów działki ewid. nr 531/3, 532, jednostka ewid. 081201_5 Sława – Obręb Wiejski, obręb 0006 Krzepielów, 67-410 Sława.
Inwestor: Gmina Sława ul. Henryka Pobożnego 10, 67-410 Sława.

2. Podstawa opracowania

- projekt architektoniczno-budowlany,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- wizja lokalna,
- normy i wytyczne projektowania,
- katalogi zastosowanych urządzeń.

3. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny instalacji zewnętrznych i wewnętrznych sanitarnych w przebudowywanym i rozbudowywanym budynku Szkoły Podstawowej oraz w budowanym zadaszonym boisku. Opracowanie obejmuje:

- projekt techniczny instalacji zewnętrznej kanalizacji sanitarnej i wodociągowej oraz p.poż.,
- projekt techniczny instalacji zewnętrznej kanalizacji deszczowej,
- projekt techniczny instalacji zewnętrznej gazowej LPG,
- projekt techniczny instalacji wewnętrznej centralnego ogrzewania, zimnej i ciepłej wody, kanalizacji sanitarnej i deszczowej, gazowej, wentylacyjnej.

4. Stan istniejący

Przedmiotowy budynek Szkoły Podstawowej wyposażony jest w instalacje wewnętrzne: zimnej i ciepłej wody, kanalizacji sanitarnej, centralnego ogrzewania, wentylacyjną grawitacyjną. Źródłem ciepła na cele c.o. jest kotłownia na paliwo stałe (węgiel kamienny) o mocy ok. 80kW. Ciepła woda przygotowywana jest w podgrzewaczach elektrycznych.

Budynek podłączony jest do wiejskiej sieci wodociągowej ∅100 PE zlokalizowanej na dz. ewid. 533 za pośrednictwem przyłącza wodociągowego ∅20.

Budynek podłączony jest do zbiornika na ścieki sanitarne o poj. 15m3 za pośrednictwem przyłącza kan. sanitarnej ∅160 PVC.

Ścieki deszczowe z połaci dachowych i terenów utwardzonych są odprowadzane na tereny zielone.

5. Rozwiązania instalacyjne

Ze względu na rozbudowę i przebudowę budynku Szkoły Podstawowej oraz budowę zadaszonego boiska na terenie szkoły konieczne jest wykonanie nowych instalacji zimnej i ciepłej wody, p.poż., kanalizacji sanitarnej i deszczowej, centralnego ogrzewania, gazowej, wentylacyjnej.

5.1. Instalacja zimnej i ciepłej wody oraz p.poż.

Źródłem zimnej wody dla przebudowywanego i rozbudowywanego budynku Szkoły Podstawowej oraz zadaszonego boiska będzie wiejska sieć wodociągowa w110 ułożona wzdłuż drogi gruntowej na dz. ewid. 533 w Krzepielowie. W celu podłączenia projektowanej instalacji wodociągowej i p.poż. do sieci wodociągowej należy zaprojektować i wybudować nowe przyłącze wodociągowe Ø63PE100 PN10 (wg odrębnego opracowania). Przy doborze średnicy przyłącza uwzględniono konieczność przepięcia do nowego przyłącza instalacji wodociągowej w budynku mieszkalnym i budynku starej szkoły, które znajdują się na terenie szkoły, a które były zasilane ze wspólnego starego przyłącza wodociągowego.

Przyłącze wodociągowe należy na terenie działki należy zakończyć studnią wodomierzową (SW) w której należy zlokalizować nowy zestaw wodomierzowym. Dobrano wodomierz dystrybucyjny Aquadis Dn32 o q_n= 5,0 m^3/h np. firmy Itron dawniej Actaris (mierzący zużycie wody przez wszystkie budynki na cele socjalne i p.poż. wg wydanych warunków technicznych). Przed wodomierzem zaprojektowano zawór odcinający grzybkowy Dn50, a za wodomierzem zawór odcinający grzybkowy Dn50 i zawór zwrotny Dn50 zabezpieczający przed wtórnym zanieczyszczeniem wody wodociągowej typu EA. Ze względu na różnorodność materiałów wykorzystanych do budowy instalacji wodociągowej w budynkach na terenie szkoły i w celu zapewnienia odpowiedniego przepływu i ciśnienia wody na projektowanych hydrantach wewnętrznych należy wykonać dwie oddzielne nitki zewnętrznej instalacji wodociągowej i p.poż. na odcinku od studni wodomierzowej (SW) do budynków. Dodatkowo za wodomierzem głównym na instalacji zimnej wody należy zamontować zawór pierszeństwa np. VV300/VV100 dn40 firmy HoneyWell, którego zadaniem będzie odcięcie

zewnętrznej instalacji zimnej wody w czasie pożaru i skierowanie całej wody na cele zasilania hydrantów HP25, które zasilane są wew. budynku rurami stalowymi ocynk.

Instalacje zewnętrzne należy wykonać z rur i kształtek PE 100 PN10 o średnicach Ø32,40,50,63. Przewody należy prowadzić zgodnie załączonymi rysunkami na głębokości min. 1,4m p.p.t. Przewody zewnętrzne instalacji wodoc. i p.poż. należy układać przy temperaturze otoczenia +5^{0}C. Montaż rur dokonać zgodnie z instrukcją projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociągowych z PVC-U i PE.

Sieci/Instalację zewnętrzną wodociągową i p.poż. projektuje się ułożyć w wykopach szerokoprzestrzennych skarpowanych (lub wąskoprzestrzennych deskowanych) wykonanych ze spadkiem odpowiadającym spadkom rurociągu na uprzednio przygotowanej (zagęszczonej) podsypce piaskowej gr. 10-15cm.

Po sprawdzeniu szczelności połączeń przewody należy przysypać piaskiem i zagęści go. Wysokość obsypki min. 10-15cm powyżej przewodów. Pozostałą część wykopu zasypać gruntem rodzimym pozbawionym kamieni. Nad przewodami w wykopie ok. 30cm nad rurociągami rozłożyć taśmę lokalizacyjną z metalową wkładką koloru niebieskiego. Zachować grubość przykrycia przewodów zgodną z rysunkami. Przed zasypaniem wykopu jak i po zasypaniu należy:

- wykonać próbę szczelności wodociągu na ciśnienie zgodne z normą PN-81/B-10725. Wyniki próby szczelności powinny być ujęte w protokołach i podpisane przez wykonawcę i inwestora,
- z wykonanych prac sporządzić dokumentację powykonawczą (w tym inwentaryzację geodezyjną),
- odtworzyć teren do stanu pierwotnego.

W ramach przebudowy i rozbudowy budynku szkoły należy wykonać nową instalację zimnej i ciepłej wody wg załączonych rysunków.

Źródłem ciepłej wody dla budynku szkoły będzie jedenaście podgrzewaczy pojemnościowych ciepłej wody zsilanych energią elektryczną (PW1-9). Dobrano następujące podgrzewacze:

PW1-4,8,9 - podgrzewacz elektryczny pojemnościowy o poj. 15l, moc 2000W, napiecie 230V, czas podgrzewu 26min firmy Ariston;

PW5,6 - podgrzewacz elektryczny pojemnościowy o poj. 200l, moc 2,5kW, napiecie 230V, czas podgrzewu 4hi15min firmy Ariston;

PW7 - podgrzewacz elektryczny pojemnościowy o poj. 100l, moc 1,8kW, napiecie 230V, czas podgrzewu 3hi3min firmy Ariston.

Instalację zimnej i ciepłej wody należy wykonać z rur i kształtek PP lub PEX-Al.

W obrębie przyziemia przewody zimnej i ciepłej wody należy prowadzić pod posadzką i w bruzdach ściennych.

Połączenia rur z armaturą należy wą. Podejścia pod przybory sanitarne należy wykonać od dołu i zakończyć kurkami kątowymi EKO G1/2. Przybory sanitarne (baterie i spłuczki) należy połączyć z instalacją za pośrednictwem węży do baterii G1/2/M10x1 150-350mm.

Rury zimnej wody zaizolować otuliną z pianki poliuretanowej o grubości min. 6 mm.

Wszystkie przewody instalacji ciepłej wody należy izolować. Zastosowana izolacja powinna spełniać wymagania zestawione poniżej w tabeli:

Tabela 1. Wymagania dotyczące izolacji cieplnej przewodów i komponentów według rozporządzenia ministra infrastruktury z 6 listopada 2008 r. [1, 2]

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej [λ = 0,035 W/(m·K)]*
1.	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2.	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3.	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	Równa średnicy wewnętrznej rury
4.	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5.	Przewody i armatura wg poz. 1–4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z poz. 1–4
6.	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1–4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z poz. 1–4
7.	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8.	Przewody ogrzewania powietrznego ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku	40 mm
9.	Przewody ogrzewania powietrznego ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku	80 mm
10.	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku**	50% wymagań z poz. 1–4
11.	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku**	100% wymagań z poz. 1–4

Rury zimnej i ciepłej wody zamocować do konstrukcji podporami ślizgowymi i stałymi zgodnie z wytycznymi producenta zastosowanych rur.

Przed wylaniem posadzki i zakryciem bruzd ściennych należy wykonać próbę szczelności wg „Warunków technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych", przy ciśnieniu 1,5 raza większym od ciśnienia roboczego.

Obliczenia przepływu dla rozbudowywanego i przebudowywanego budynku szkoły:
Przepływ obliczeniowy wyliczono na podstawie podanych w PN-92/B-01706 przepływów normatywnych niżej wymienionych przyborów sanitarnych:

Obliczeniowy przepływ wody:

Rodzaj przyboru	Ilość	$q_{nw.z.}$ [l/]	$\Sigma q_{nw.z.}$ [l/s]	$q_{nw.c.}$ [l/]	$\Sigma q_{nw.c.}$ [l/s]
umywalka	22	0,07	1,54	0,07	1,54
natrysk	6	0,15	0,90	0,15	0,90
płuczka zbiornikowa	16	0,13	2,08	-	-
zlewozmywak	3	0,07	0,21	0,07	0,21
zmywarka	1	0,15	0,15	-	-
pisuar	0	0,30	-	-	-
bidet	1	0,15	0,15	0,15	0,15
zawór czerpalny	5	0,20	1,00	-	-
			6,03		2,08

$q = 4,40\ (\Sigma q_{n.})^{0,27} - 3,41 = 4,51 l/s$

Zestawieni urządzeń sanitarnych nowych:

Rodzaj przyboru	Ilość
Umywalka 50 + pół postument + bateria umywalkowa	17
Umywalka dla niepełnosprawnych + bateria umywalkowa	1
Zlewozmywak 1-komorwy + bateria zlewozmywakowa	1
Zlewozmywak 1-komorowy z ociekaczem + bateria zlewozmywakowa	2
Zmywarka do naczyń 60cm	1
Natrysk z brodzikiem 90x90 + kabina kwadratowa 90x90 + bateria ścienna natryskowa	4
Natrysk bez brodzika 90x90 + zasłona prysznicowa + bateria ścienna natryskowa dla niepełnosprawnych	1
Miska ustępowa WC kompakt	9
Miska ustępowa WC dla niepełnosprawnych	1
Pisuar	0
Bidet	1
Zawór czerpalny	5
Wpusty podłogowe dn50 z stali nierdzewnej	6

Uwagi do montażu armatury:

W pomieszczeniach umywalki montować na wysokości 80-85cm nad posadzką, a zlewozmywaki na wysokości 50 i 85cm na posadzką. Zaś miski ustępowe montować na wysokości 40-45cm.

W pomieszczeniach sanitarnych (łazienki i toalety) dla dzieci wieku przedszkolnym należy zamontować baterie umywalkowe z termostatem w celu ustawienia max. temperatury na wylewce +45^{0}C. Baterie z termostatem należy zamontować również w każdej kabinie prysznicowej występującej w budynku szkoły.

W pozostałych pomieszczeniach należy zamontować tradycyjne baterie umywalkowe.

Zabezpieczenie p.poż.

W budynku Szkoły Podstawowej zaprojektowano trzy hydranty p.poż. HP-25 z wężem półsztywnym Ø25 o długości 30 mb z miejscem na gaśnice - zgodnie z warunkami podanymi w Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 109 poz. 719). Hydrant należy włączyć do instalacji p.poż.

Dobrane hydranty należy zabudować na ścianach korytarzy przy wejściach do budynku. Zawór hydrantowy montować na wysokości 1,35±0,1 m nad posadzką. Wydajność hydrantu Ø25mm wynosi 1,0 dm^3/s. Podejścia do hydrantu Ø25 wykonać średnicą DN32. Ciśnienie na zaworze

hydrantowym nie powinno być mniejsze niż 0,2 MPa, ciśnienie maksymalne w instalacji wodociągowej przeciwpożarowej na zaworze nie powinno przekraczać 0,7MPa. Zakłada się równoczesność działania 2 hydrantów.

Instalację rozprowadzająca p.poż. pod posadzką do głębokości -0,5m p.p.p. należy wykonać z rur PE100 PN10. Natomiast powyżej poziomu -0,5m p.p.p. do +1,35m n.p.p. należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych. W obrębie parteru przewody należy prowadzić w bruzdach ściennych.

5.2. Instalacja kanalizacji sanitarnej.

Ścieki sanitarne z przebudowywanego i rozbudowywanego budynku szkoły będą odprowadzane do istniejącego betonowego zbiornika na ścieki sanitarne o poj.15m3 i projektowanego tworzywowego zbiornika na ścieki sanitarne o poj. 10m3. Zaprojektowano zbiornik PEHD o średnicy 160cm i długości 580cm (o poj. 10m^3) firmy EKO-SUM. Zbiornik należy posadowić w gruncie na płycie fundamentowej z betonu B20 (zbrojona siatką zbrojeniową fi8 o oczkach 20x20cm) o wymiarach 580x260cm i grubości 20cm wykonanej na podsypce piaskowej o grubości 20cm. Zbiornik należy przymocować do płyty dwoma pasami.

W celu odprowadzenia ścieków sanitarnych z projektowanych pomieszczeń sanitarnych należy wykonać nową instalację zew. kan. deszcz. Ø160 PVC-U wraz z trzema studzienkami rewizyjnym Sk1-Sk3 i dwoma trójnikami Ts1-Ts2, którą należy wpiąć do projektowanego zbiornika ścieków sanitarnych za pośrednictwem rury Ø 160 PVC-U

Instalację zewnętrzną kan. san. należy wykonać z rur i kształtek PVC-U SN4. Studzienki rewizyjne kanalizacji sanitarnej Sk1-3 należy wykonać z tworzywa sztucznego PP lub PE ∅425 np. Wavin przykrytych włazem żeliwnym typu ciężkiego.

Przewody zew. inst. kan. san. należy układać przy temperaturze otoczenia min. +5^{0}C. Montaż rur dokonać zgodnie z instrukcją projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociągowych z PVC-U i PE. Przewody kan. san. projektuje się ułożyć w wykopach szerokoprzestrzennych skarpowanych (lub wąskoprzestrzennych deskowanych) wykonanych ze spadkiem odpowiadającym spadkom rurociągu na uprzednio przygotowanej (zagęszczonej) podsypce piaskowej gr. 15cm.

Po sprawdzeniu szczelności połączeń przewody należy przysypać piaskiem i zagęści go. Wysokość obsypki min. 10-15cm powyżej przewodów. Pozostałą część wykopu zasypać gruntem rodzimym pozbawionym kamieni. Nad przewodami w wykopie ok. 30cm nad rurociągami rozłożyć taśmę lokalizacyjną z metalową wkładką . Zachować grubość przykrycia przewodów zgodną z rysunkami. Z wykonanych prac sporządzić dokumentację powykonawczą (w tym inwentaryzację geodezyjną). Po wykonaniu robót należy odtworzyć istniejące nawierzchnie.

Instalację wewnątrz pomieszczeń budynku należy wykonać z rur i kształtek PVC-S, łączonych na uszczelki gumowe. Poziomy kanalizacyjne należy układać w ścianach i w posadzce z zachowaniem odpowiednich, pokazanych na rysunkach spadków.

Obliczeniowe natężenie przepływu ścieków:

Przybór	**Ilość**	DU [l/s]	Σdu [l/s]
umywalka	22	0,5	11,0
natrysk	6	0,8	4,8
płuczka zbiornikowa	16	2,0	32,0
zlewozmywak	3	0,8	2,4
zmywarka	1	0,8	0,8
pisuar	0	0,5	0,0
bidet	1	0,5	0,5
wpusty podłogowe dn50	6	0,8	4,8
			56,3

Piony (K1,4,5,6,8,9,10,12,13,16) należy prowadzić po ścianie i obudować płytami gipsowo-kartonowymi (lub w bruzdzie ściennej). Odpowietrzenie kanalizacji będzie się odbywało w sposób grawitacyjny. W tym celu pion kanalizacyjny (K1,4,5,6,8,9,10,12,13,16) należy wyprowadzić ponad dach i zakończyć rurą wywiewną/wywietrzakiem dachowym ∅110/160. Natomiast piony (K2,3,7,11,14,15) należy prowadzić w bruzdzie ściennej i zakończyć zaworem napowietrzającym (zamontować zawory napowietrzające typu CAPRIKORN HYPAIRBALANCE). Na pionach (K1-21) na wysokości 50cm nad poziomem posadzki należy zamontować rewizje.

Podejścia kanalizacyjne (do umywalki, zlewu, itp.) i piony należy sprawdzić na szczelność poprzez obserwację w czasie swobodnego przepływu wody. Poziomy sprawdzić na szczelność poprzez oględziny po napełnieniu instalacji wodą powyżej kolana łączącego pion z poziomem.

5.3. Instalacja kanalizacji deszczowej

Ścieki deszczowe z istniejących i projektowanych połaci dachowych odprowadzane będą do projektowanego podziemnego zbiornika wód deszczowych/opadowych o poj. 50m3. Zaprojektowano zbiornik PEHD o średnicy 250cm i długości 1050cm (o poj. 50m^3) firmy EKO-SUM. Wody zmagazynowane w zbiorniku wykorzystywane do podlewania terenów zielonych znajdujących się na terenie szkoły. W tym celu zbiornik należy wyposażyć: - w rurę wznoszącą zakończoną pokrywą zbiornikową – TwinCover firmy Rewatec (pokrywa zbiornika dn600 wykonana z PE, ze zintegrowanym podwójnym, mosiężnym szybkozłączem do poboru wody) ; - zatapialną pompę ciśnieniową BlueRain (pompa o parametrach: max. wydajność 5,7m3/h, moc 900W, zasilanie 230V, klasa zabezpieczenia IP68, króciec tłoczący 1"); - wąż ciśnieniowy 1" o długości 4m. Ponadto w celu zabezpieczenia zbiornika przed przelewem w studzience rewizyjnej Sd6 należy zamontować rurę zanurzeniową połączoną z trzema studniami chłonnymi Igloo 0,9m3 firmy REWATEC. Zbiornik należy posadowić w gruncie na płycie fundamentowej z betonu B20 (zbrojona siatką zbrojeniową fi8 o oczkach 20x20cm) o wymiarach 1050x350cm i grubości 20cm wykonanej na podsypce piaskowej o grubości 20cm. Zbiornik należy przymocować do płyty czterema pasami.

CHARAKTERYSTYCZNE ILOŚCI WÓD OPADOWYCH I ROZTOPOWYCH ODPROWADZANYCH Z POWIERZCHNI DACHÓW BUDYNKÓW WRAZ Z WYLICZENIEM OBJĘTOŚCI ZBIORNIKA WÓD OPADOWYCH:

L.p.	Rodzaj powierzchni	Powierzchnia	Współczynnik spływu zależny od rodzaju powierzchni	Powierzchnia zredukowana	Miarodajne natężenie deszczu	Maksymalny przepływ wód opadowych z powierzchni	Współczynnik retencji	Objętość zbiornika	Średnio roczny przepływ wód opadowych z powierzchni
		m^2		*m^2*	*dm^3/s ha*	***dm^3/s***	***s***	*m^3*	***m^3/rok***
1	***2***	***3***	***4***	***5***	***6***	***7***	***8***	***9***	***10***
1	Powierzchnie dachu pawilonu szkoły po rozbudowie	1099	0,95	1044,1	131,0	**13,68**	1450,00	**19,84**	**558,59**
2	Powierzchnia dachu hali sportowej	997	0,80	797,6	131,0	**10,45**	1450,00	**15,15**	**426,72**
OGÓŁEM		**2096**				**24,13**		**34,99**	**985,31**

Przyjęto dla deszczów zdarzających się co 5 lata p=20%, c=5 lata ze wzoru q = 804/t ^{0,67} dm^3/s ha, dla t =15 min ; **q max = 131 dm^3/s ha**, średni opad roczny - 535 mm

W celu odprowadzenia wód deszczowych z połaci dachowej zaprojektowano system odwodnienia dachu grawitacyjny firmy Wavin składający się z rynien ∅150 i piętnastu rur spustowych Ø120 (Rs1-Rs15), które należy rozmieścić i wykonać zgodnie PB Architektura i Konstrukcja. W celu odprowadzenia wód deszczowych z połaci hali sportowej należy wzdłuż dwóch dłuższych ścian hali wykonać opaski drenarskie z rur drenażowych Ø160 ułożonych w gruncie między studzienkami Sd11-12 i Sd13-10.

W celu odprowadzenia wód opadowych z projektowanych dachów należy wykonać nową instalację zew. kan. deszcz. Ø160,200,250 PVC-U wraz z trzynastoma studzienkami rewizyjnym Sd1-Sd13 i jedenastoma trójnikami Td1-Td11, którą należy wpiąć do projektowanego zbiornika wód deszczowych za pośrednictwem rury Ø 250 PVC-U

Instalację zewnętrzną kan. deszcz. należy wykonać z rur i kształtek PVC-U SN4. Studzienki rewizyjne kanalizacji deszczowej Sd1-4,7,8,10-13 należy wykonać z tworzywa sztucznego PP lub PE ∅315 np. Wavin przykrytych włazem żeliwnym typu ciężkiego.

Studzienkę rewizyjną kanalizacji deszczowej Sd9 należy wykonać z tworzywa sztucznego PP lub PE ∅425 np. Wavin przykrytych włazem żeliwnym typu ciężkiego.

Studzienkę rewizyjną kanalizacji deszczowej Sd5 należy wykonać z tworzywa sztucznego PP lub PE ∅600 np. Wavin przykrytych włazem żeliwnym typu ciężkiego.

Studzienkę rewizyjną kanalizacji deszczowej Sd6 należy wykonać z kręgów betonowych

∅1000/1200 przykrytych włazem żeliwnym typu ciężkiego.

Przewody zew. inst. kan. deszcz. należy układać przy temperaturze otoczenia min. +5^{0}C. Montaż rur dokonać zgodnie z instrukcją projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociągowych z PVC-U i PE. Przewody kan. deszcz. projektuje się ułożyć w wykopach szerokoprzestrzennych skarpowanych (lub wąskoprzestrzennych deskowanych) wykonanych ze spadkiem odpowiadającym spadkom rurociągu na uprzednio przygotowanej (zagęszczonej) podsypce piaskowej gr. 15cm.
Po sprawdzeniu szczelności połączeń przewody należy przysypać piaskiem i zagęści go. Wysokość obsypki min. 10-15cm powyżej przewodów. Pozostałą część wykopu zasypać gruntem rodzimym pozbawionym kamieni. Nad przewodami w wykopie ok. 30cm nad rurociągami rozłożyć taśmę lokalizacyjną z metalową wkładką . Zachować grubość przykrycia przewodów zgodną z rysunkami. Z wykonanych prac sporządzić dokumentację powykonawczą (w tym inwentaryzację geodezyjną). Po wykonaniu robót należy odtworzyć istniejące nawierzchnie.

5.4. Instalacja centralnego ogrzewania

Dla przedmiotowego budynku projektuje się ogrzewanie konwekcyjne gwarantujące założone temperatury w pomieszczeniach. Budynek będzie posiadał kilka źródeł ciepła.

Źródłem ciepła dla przebudowywanego i rozbudowywanego budynku szkoły będzie projektowany nowy kocioł na paliwo stałe (ekogroszek lub miał) typu KWM-SR o mocy 125kW firmy GREGOR ze sterownikiem współpracujący z instalacją centralnego ogrzewania niskoparametrową (t_z/t_p=80/60°C) systemu otwartego z wymuszonym obiegiem czynnika grzewczego. Zaprojektowano dwa obiegi grzewcze:
- I obieg będzie obsługiwał część istniejącą szkoły, gdzie instalacja wykonana jest z rur stalowych i miedzianych, a miejscowym źródłem ciepła w pomieszczeniach są grzejniki płytowe stalowe i grzejniki żeliwne;
- II obieg będzie obsługiwał część projektowaną szkoły, gdzie instalacja zostanie wykonana z rur miedzianych i PEX-Al., a miejscowym źródłem ciepła w pomieszczeniach są grzejniki płytowe stalowe.

Zaprojektowano system ogrzewania: wodny, pompowy, dwururowy, rozprowadzenie przewodów w systemie klasycznym na odcinku kocioł-rozdzielacze oraz rozdzielaczowym na odcinku rozdzielacze R1-4-grzejnik płytowe.

Na odcinku kocioł-naczynie wzbiorcze i kocioł-rozdzielacz główny c.o. w kotłowni przewody należy wykonać z rur i kształtek miedzianych (Cu) łączonych przez lutowanie. Obieg I i II należy wykonać z rur i kształtek miedzianych.

Przewody instalacji c.o. na odcinku rozdzielacze-grzejniki płytowe należy wykonać z rur i kształtek PEX-Al-PEX łączonych na zacisk (lub miedzianych łączonych przez lutowanie). Podejścia do grzejników należy wykonać z rur PEX-Al-PEX Ø16x2 mm z warstwą antydyfuzyjną prowadzonych od rozdzielaczy (R1-4) w termoizolacji i łączonych na zaciski.

Przewody instalacji c.o. w pomieszczeniu kotłowni należy układać na ścianie, a przewody na odcinku od pomieszczenia kotłowni do rozdzielaczy R1-4 należy układać w bruzdach ściennych

Przewody instalacji c.o. na odcinku rozdzielacze (R1-4)-grzejniki płytowe należy układać pod posadzką i w bruzdach ściennych.

Wszystkie przewody instalacji c.o. należy izolować. Zastosowana izolacja powinna spełniać wymagania zestawione poniżej w tabeli:

Tabela 1. Wymagania dotyczące izolacji cieplnej przewodów i komponentów według rozporządzenia ministra infrastruktury z 6 listopada 2008 r. [1, 2]

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej [λ = 0,035 W/(m·K)]*
1.	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2.	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3.	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	Równa średnicy wewnętrznej rury
4.	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5.	Przewody i armatura wg poz. 1–4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z poz. 1–4
6.	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1–4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z poz. 1–4
7.	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8.	Przewody ogrzewania powietrznego ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku	40 mm
9.	Przewody ogrzewania powietrznego ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku	80 mm
10.	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku**	50% wymagań z poz. 1–4
11.	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku**	100% wymagań z poz. 1–4

Elementami grzejnymi dla pomieszczeń będą grzejniki stalowe płytowe typu CV22/600/..... z podłączeniem dolnym produkcji firmy Purmo (lub równoważne). Każdy grzejnik firmy wyposażony

jest w zawór zintegrowany z wkładką firmy Heimeier, korek, ręczny odpowietrznik oraz komplet wieszaków naściennych lub stojaków. Dobrane grzejniki pokazano na rysunkach inst. c.o. i tabeli. W celu poprawnej pracy instalacji grzejnikowej centralnego ogrzewania wykonać regulację hydrauliczną.

Przed wykonaniem wylewek i zakryciem rur należy wykonać próbę szczelności wg „Warunków technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych", na ciśnienie 0,6 MPa.

Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane (ściany) należy wykonać w tulejach ochronnych, umożliwiających swobodne przemieszczanie przewodu w ścianie. Przestrzeń między tuleją a przewodem należy wypełnić kitem plastycznym lub elastycznym. Przejścia instalacyjne c.o. przez ścianę między kotłownią a pomieszczeniami sąsiadującymi należy uszczelnić masą Hilti o odporności ogniowej 60min zgodnie z odpornością przegrody.

Do mocowania rur należy używać uchwytów wykonanych z tworzyw sztucznych, obejmy z miedzi lub stopów. Należy zwrócić szczególną uwagę na mocowanie armatury zaporowej i pomiarowej, które są wykonane z ciężkich materiałów. Specjalne uchwyty montażowe powinny spełniać wymagania obustronnego usztywnienia zaworu. Jako armaturę odcinającą należy zastosować zawory kulowe firmy Valvex (lub równoważne).

Instalacje c.o. w budynku będzie pracować w układzie otwartym. Jej zabezpieczenie stanowić będą:

- naczynie wzbiorcze NW otwarte o pojemności 128l (wykonanie warsztatowe) zlokalizowane pod dachem pomieszczenia kotłowni
- rura bezpieczeństwa RB i rura wzbiorcza RW dn40 Cu (lub St)
- rura sygnalizacyjna RS dn 15 Cu (lub SO)
- rura przelewowa RP dn 40 Cu (lub St)

W instalacji obieg będą wymuszały dwie pompy obiegowe do c.o. LFP typu: 25Poe100C MEGA 230V, 10-185W, dn25 (2szt.).

Odprowadzenie spalin z kotła na paliwo stałe następować będzie za pośrednictwem czopucha Ø280 wykonanego ze stali żaroodpornej o grubości 2mm. Odpływ spalin z pomieszczenia kotłowni realizowany będzie w oparciu o projektowany komin ceramiczny o wymiarze Ø350 i wysokości H=9,0m wymurowany z elementów prefabrykowanych systemu RondoPlus firmy Schiedel (lub równoważny). Pomieszczenie kotłowni zostanie wyposażone w zintegrowane czujniki do pomiaru dymu i tlenku węgla.

Po zmontowaniu całą instalację grzewczą poddać próbie ciśnieniowej na ciśnienie równe 1,5 ciśnienia roboczego, następnie dokładnie dwukrotnie przepłukać (zgodnie z zaleceniami producenta). Instalację uważa się za szczelną, jeśli w ciągu 20 minut trwania próby manometr kontrolny nie wykaże spadku ciśnienia. Po próbie ciśnieniowej instalację dokładnie przepłukać (podczas płukania instalacji nastawę na zaworach termostatycznych ustawić w położeniu N). Kocioł podłączyć dopiero po wykonaniu próby ciśnieniowej instalacji.

Całość robót wykonać zgodnie z: "Warunkami technicznymi wykonywania robót budowlano-montażowych" - część II, normą DIN 1988 oraz z aktualnymi normami i przepisami bhp.

Dla projektowanego zadaszonego boiska sportowego zaprojektowano ogrzewanie powietrzne gwarantujące założoną temperaturę w pomieszczeniu. Źródłem ciepła będą cztery gazowe aparaty grzewczo-wentylacyjne z zamkniętą komorą mieszania ROBUR M50 + KMnew prod. Flowair urządzenie z komorą mieszania Qgrz= 50,70 kW Qnom= 57,3 kW, Vnaw maks = 4500 m3/h, Vnaw zima=2430 m3/h (54% pow. śwież., 46%rec.) Nel= 500 W (230V/50Hz), Nominalne zużycie gazu(G20): 4.52 kg/h, masa ok 120kg.

Aparaty grzewczo-wentylacyjne należy zamontować na wysokości +3,00m n.p.p. (na ścianie szczytowej od strony zbiorników) i +3,60m n.p.p. (na ścianie szczytowej od strony pom. socjalnych i łącznika) na konstrukcji wsporczej przytwierdzonej do słupów konstrukcyjnych hali. Do każdego aparatu należy doprowadzić przewód powietrzny Ø130 ze stali kwasoodpornej wyprowadzony poziomo przez ścianę zewnętrzną oraz przewód spalinowy Ø113 ze stali kwasoodpornej wyprowadzony pionowo po ścianie zewnętrznej ponad dach. Zarówno aparaty grzewczo-wentylacyjne jak i rury spalinowe powinny być zabezpieczone siatką ochronną zabezpieczającą urządzenia przed uszkodzeniami mechanicznymi.

5.4.1. Bilans ciepła i dobór urządzeń grzewczych dla poszczególnych pomieszczeń

Straty ciepła dla przebudowywanego i rozbudowywanego budynku szkoły wynoszą (59,265kW + 40,783kW) łącznie 100,048kW i projektowanego zadaszonego boiska wynoszą łącznie 200,00kW.

Obliczono je zgodnie z PN-EN ISO 6946, PN-82/B-02402, PN-EN 12831:2006.

Obliczone zapotrzebowanie na ciepło pomieszczeń ogrzewanych składa się z dwóch wielkości: strat ciepła na drodze przenikania przez przegrody oraz z zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania powietrza zewnętrznego dopływającego do pomieszczeń.

Obliczenia przeprowadzono dla II strefy klimatycznej i obliczeniowej temperatury powietrza zewnętrznego -18°C.
Obliczenie wielkości strat ciepła dla budynku przeprowadzono przy użyciu pakietu oprogramowania komputerowego Audytor OZC 6,1Pro. Zestawienie obliczeń i dobór elementów grzejnych:

Nr	Nazwa pomieszczenia	A [m2]	Tw [^{0}C]	Q [W]	Typ urządzenia
1.01	Szatnia chłopców	17,71	+20	2606	CV22/600/800 –3szt.
1.02	Umywalnia chłopców	9,53	+24	983	CV22/600/800 –1szt.
1.03	Ustęp chłopców	10,55	+20	881	CV22/600/800 –1szt.
1.04	Umywalnia dziewcząt	9,53	+24	983	CV22/600/800 –1szt.
1.05	Ustęp dziewcząt	10,55	+20	884	CV22/600/800 –1szt.
1.06	Szatnia dziewcząt	17,71	+20	1944	CV22/600/800 –2szt.
1.07	Komunikacja	63,52	+20	8284	CV22/600/900 –6szt.
1.08	WC niepełnosprawnych	6,90	+20	962	CV22/600/800 –1szt.
1.09	Pokój nauczyciela w-f	6,90	+20	1126	CV22/600/800 –1szt.
1.10	Magazynek sprzętu	9,86	+20	1645	CV22/600/1000 –1szt.
1.11	Komunikacja	37,34	+20	4188	CV22/600/1400 –2szt.
1.12	Sekretariat	8,08	+20	744	CV22/600/500 –1szt.
1.13	Pokój dyrektora	13,80	+20	1606	CV22/600/1000 –1szt.
1.14	Pokój nauczycielski	21,08	+20	2301	CV22/600/1600 –1szt.
1.15	Klasa szkolna	46,80	+20	5838	CV22/600/1800 –2szt.
1.16	Klasa szkolna	46,80	+20	5735	CV22/600/1800 –2szt.
			suma	40783	
1.17	Boisko wielofunkcyjne	716,4	+16	200000	ROBUR M50 + KMnew – 4szt.
1.18	Klasa szkolna	37,62	+20	4492	bez zmian
1.19	Klasa szkolna	38,08	+20	4547	bez zmian
1.20	Klasa szkolna	37,65	+20	4495	bez zmian
1.21	Klasa szkolna	37,26	+20	4449	bez zmian
1.22	Korytarz	73,11	+20	8729	bez zmian
1.23	Komunikacja	41,46	+20	4967	przesunąć grzejnik C22/600/2000
1.24	Szatnia przedszkolna	14,74	+20	2111	bez zmian
1.25	Szatnia dla szkoły	31,05	+20	3695	istniejący grzejnik C22/600/2000 wymienić na CV22/600/1000
1.26	Komunikacja	38,46	+20	4577	bez zmian
1.27	Oddział przedszkolny 5-6latki	47,46	+20	5648	bez zmian
1.28	Kotłownia	17,70	+16	2113	bez zmian
1.29	Zmywalnia naczyń	3,33	+20	396	bez zmian
1.30	Zespół przedszkolny 3-4latki	52,17	+20	6208	bez zmian
1.31	Umywalnia dla zespołu oddziału przedszkolnego	4,65	+24	553	bez zmian
1.32.	Łazienka dla zespołu oddziału przedszkolnego	12,50	+20	1488	bez zmian
1.33	Ustęp dla nauczycieli	6,70	+20	797	bez zmian
			suma	59265	

Elementy grzejne zostały dobrane zgodnie z obliczonym zapotrzebowaniem na moc cieplną poszczególnych pomieszczeń ogrzewanych. Grzejniki dobrano na temperaturę zasilania 80°C i temperaturę powrotu 60°C dla pomieszczeń.

5.4.2. Kotłownia na paliwo stałe dla rozbudowywanego budynku szkoły

5.4.2.1. Niezbędna kubatura kotłowni

$V_K = Q_k$ [kW] / 4,65 [kW/m^3] = 125 / 4,65 = 26,88 [m^3],
Kotłownia posiada kubaturę
17,70x 3,74 = 66,20m^3
która jest większa od wymaganej.

5.4.2.2. Dobór kotła c.o.

$Qk = Q_{max} * a$ = 100048 x 1,15 = 115055 W = 115,06 kW
gdzie:
Q_{max} = 59265 + 40783 = 100048 W,
a = 0,15 dodatek dla kotłów wodnych,

Dobrano kocioł c.o. na paliwo stałe (ekogorszek lub miał) typu KWM-SR z automatycznym podajnikiem paliwa o mocy 125kW firmy GREGOR. Przy zamówieniu należy wskazać lokalizację podajnika po prawej stronie, a wyjście czopucha po lewej stronie.

5.4.2.3.Obliczenie i dobór urządzeń zabezpieczających pracę instalacji w układzie otwartym

Zgodnie z obowiązującymi na terenie Polski przepisami (Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn.12 kwietnia 2002r. W sprawie wyposażenia technicznego budynków), zabezpieczenie instalacji grzewczej musi spełniać wymagania PN - 91/B - 02413 dla ogrzewań wodnych systemu otwartego.

A) Dobór naczynia wzbiorczego dla obiegu c.o.

Pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego obliczono ze wzoru:

$V_u = 1{,}1 \cdot V \cdot \rho_1 \cdot \Delta\nu$ [dm^3]

gdzie:

V – pojemność wodna instalacji [dm^3]

V = Vk + Vr + Vg = 2250 [dm^3]

Vk – pojemność wodna kotła [dm^3]

Vr – pojemność wodna rur [dm^3]

Vg – pojemność wodna grzejników i nagrzewnic [dm^3]

$\Delta\nu = f\,(tm - t_1)$

$$tm = \frac{tz + tp}{2}$$

$t_1 = 10°C$

tz = 80°C

tp = 60°C

$tm = 70 \Rightarrow tm - t_1 = 60 \Rightarrow \Delta\nu = 0{,}0195$

$\rho_1 = \rho\,(t_1) \Rightarrow$ przyjęto , że $\rho_1 = 983{,}2$ [kg/m^3] = 0,983 [kg/dm^3]

Obliczenia objętości użytecznej Vu naczynia wzbiorczego:

$V_u = 1{,}1 x 2250 x 0{,}983 x 0{,}0195 = 47{,}44$ [dm^3]

Ostatecznie dobrano naczynie wzbiorcze o objętości całkowitej 128dm^3. Naczynia wzbiorcze np. o wymiarach 40x40x80cm należy wykonać warsztatowo i wyposażyć w króćce do podłączenia rury wzbiorczej, rury bezpieczeństwa, rury przelewowej i rury sygnalizacyjnej. Naczynie należy zamontować pod sufitem/stropodachem pomieszczenia kotłowni w miejscu istniejącego naczynia.

B) Dobór średnicy rury bezpieczeństwa RB i wzbiorczej RW dla obiegu c.o.

Ze względu na małą moc cieplną kotła Q=125,0kW należy zastosować rurę bezpieczeństwa RB o średnicy wewnętrznej: $d_{RB} = 8.08 * \sqrt[3]{Q}$ - gdzie Q - moc kotła, jednak nie mniejszej niż 25mm

$$d_{RB} = 8.08 * \sqrt[3]{Q} = 8.08 * \sqrt[3]{125} = 40mm$$

oraz rurę wzbiorczą RW o średnicy: $d_{RW} = 5.23 * \sqrt[3]{Q_c}$ - gdzie Q_c – moc źródła ciepła, nie mniejszej jednak niż 25 mm

$$d_{RW} = 5.23 * \sqrt[3]{Q} = 5.23 * \sqrt[3]{125} = 26{,}15mm\,.$$

Ostatecznie dobrano rurę RB i RW o średnicy wewnętrznej 40mm z miedzi (lub stali czarnej).

C) Dobór średnicy rury przelewowej RP i rury sygnalizacyjnej RS dla obiegu c.o.

Mając na uwadze zależność, że średnica rury przelewowej RP nie może być mniejsza niż średnica rury bezpieczeństwa przyjęto średnice d_{RP} = 40mm z miedzi (stali czarnej).

Zadaniem rury sygnalizacyjnej jest uzupełnianie zładu w instalacji c.o. i pomiar poziomu wody w naczyniu wzbiorczym za pośrednictwem manometru zainstalowanego na rurze RP. Dobrano rurę o średnicy d_{RS} = 15mm z miedzi (lub stali ocynk).

5.4.2.4. Dobór pompy obiegowej dla obiegu centralnego ogrzewania – obieg I

Dla obiegu c.o.:

$$m_{co} = \frac{Q_{co}}{1{,}163 \cdot \Delta t} = 59{,}265/(1{,}163 * 20) = 2{,}54 \ \frac{m^3}{h}\,,$$

$$H_{co} = \Delta p_{ico} + \Delta p_k + \Delta p_{zz} + \Delta p_{(r+a)1} \approx 5{,}0 \ mH_2O$$

Dla obiegu instalacji centralnego ogrzewania dobrano jedną pompę typu 25POe100C MEGA 230V/1/10-185W produkcji firmy LFP.

5.4.2.5. Dobór pompy obiegowej dla obiegu centralnego ogrzewania – obieg II
Dla obiegu c.o.:

$$m_{co} = \frac{Q_{co}}{1{,}163 \cdot \Delta t} = 40{,}783/(1{,}163 * 20) = 1{,}75 \ \ \frac{m^3}{h},$$

$$H_{co} = \Delta p_{ico} + \Delta p_k + \Delta p_{zz} + \Delta p_{(r+a)1} \approx 5{,}0 \ \ mH_2O$$

Dla obiegu instalacji centralnego ogrzewania dobrano jedną pompę typu 25POe100C MEGA 230V/1/10-185W produkcji firmy LFP.

5.4.2.6. Dobór wielkości komina, wentylacja nawiewna i wywiewna pomieszczeń kotłowni

- **Przekrój komina**

Dobór przekroju komina wg wzoru Redtenbachera

$$F_k = \frac{2{,}6 \times Q}{1600 \times \sqrt{h}} = \frac{2{,}6 \times 125}{1600 \times \sqrt{8{,}0}} = 718{,}16 \text{ cm}^2$$

gdzie:
Q = 125 kW – moc cieplna kotła,
h = 9 m (8m) – wysokość projektowanego komin od posadzki (wysokość projektowanego komina licząc od poziomu rusztu do wylotu),
Zaprojektowano komin spalinowy/dymowy ceramiczny o wymiarze Ø350 (o przekroju 961,63cm2) wykonany w systemie Schiedel o wysokości 9 m (8m).

- **Kanał nawiewny**
- **Kanał nawiewny**

Kanał wentylacji nawiewnej winien posiadać przekrój nie mniejszy niż 50% przekroju komina (nie mniej niż 20x20cm).

$$Fn = 0{,}5\ F_k = 0{,}5 \times 961{,}63 = 480{,}82 \text{ cm}^2$$

Ilość powietrza niezbędna do spalania winna wynosić 1,6m^3/h na 1kW zainstalowanej mocy:

$$Ln_o = 1{,}6*125 = 200 \text{ m}^3/\text{h}$$

Zaprojektowano kanał nawiewny o przekroju 30x25cm (F_n=750cm^2). Otwór kanału nawiewnego należy zamontować na wysokości 0,3 m od posadzki kotłowni w ścianie zewnętrznej.
Co przy prędkości v=1 m/s zabezpiecza napływ powietrza w ilości

$$Ln_{rz} = 1*3600*0{,}075 = 270 \text{ m}^3/\text{h} > 200 \text{ m}^3/\text{h}$$

- **Kanał wywiewny**

Kanał wentylacji nawiewnej winien posiadać przekrój nie mniejszy niż 25% przekroju komina (nie mniej niż 14x14cm).

$$Fw = 0{,}25\ F_k = 0{,}25 \times 961{,}63 = 240{,}41 \text{ cm}^2$$

Strumień powietrza wywiewanego powinien wynosić min. 0,5 m^3/h na 1kW zainstalowanej mocy co stanowi

$$Lw_o = 0{,}5*125 = 62{,}50 \text{ m}^3/\text{h}$$

Zaprojektowano dwa kanał wywiewne typu o przekroju 12x20cm (F_w=240cm^2 x 2) z pustaków wentylacyjnych w systemie Schiedel. Otwór kanału wywiewnego należy zamontować na wysokości 0,3 m od sufitu kotłowni.

5.4.2.7. Zestawienie elementów kotłowni na paliwo stałe

Lp.	Nazwa elementu	Uwagi
1	kocioł c.o. na paliwo stałe (ekogorszek lub miał) typu KWM-SR z podajnikiem paliwa o mocy 125kW (1szt.)	GREGOR
2	Sterownik kotła (1szt.)	GREGOR
2a	Czujnik temperatury zewnętrznej (1szt.)	GREGOR
3	Naczynie wzbiorcze otwarte o poj. całk. 128l (1szt.)	wyk. warsztatowe
4	Zawór odcinający dn 50 pn=1,6 MPa (3szt.)	DZT
5	Filtroodmulnik FOM dn 50 (1szt.)	FM-Aulin.50
6	Zawór odcinający dn 40 pn=1,6 MPa (8szt.)	DZT
7	Pompa c.o 25 POe 100C MEGA (2szt.)	LFP
8	Zawór zwrotny dn 40 pn=1,6 MPa (2szt.)	Valwex
9	Filtr siatkowy dn 40 pn=1,6 MPa (2szt.)	Valwex
10	Rozdzielacz stalowy dn80 L=100cm na 2 obiegi (2szt.)	wyk. warsztatowe
11	Zawór spustowy dn 20 pn=1,6 MPa (2szt.)	DZT
12	Zawór czerpalny dn 15 ze złączką do węża (2szt.)	Valwex

13	Zawór spustowy dn 15 pn=1,6 MPa (1szt.)	DZT
14	Detektor dymu i tlenku węgla 2IN1 (1szt.)	Kidde
PI	Manometr 0-1,6 śr. 160 z kurkiem manometrycznym (6szt.)	KFM
TI/PI	Manotermometr 0-1,6MPa i 0-120^{0}C (4szt.)	Flexcon
O	Odpowietrznik automatyczny dn 15 (8szt.)	Valwex
I	Izolacja przewodów	Thermaflex

5.5. Instalacja wentylacyjna

Dla budynku zaprojektowano instalację grawitacyjną nawiewno-wywiewną i mechaniczną wywiewną bez odzysku ciepła.
Bilans powietrza dla poszczególnych pomieszczeń:

Poz.	Nazwa pomieszczenia	A [m2]	H [m]	V [m3]	Vn,w [m3]	K [wym/h]	Realizacja przez
1.01	Szatnia chłopców	17,71	2,70	47,82	213	4,5	GNP2KOx2, wm+nk33,34
1.02	Umywalnia chłopców	9,53	2,70	25,73	143	5,6	Nd, GNP2KOx1,wm4,5+Wk2
1.03	Ustęp chłopców	10,55	2,70	28,49	250	8,8	Nd,wm1-3+Wk1
1.04	Umywalnia dziewcząt	9,53	2,70	25,73	143	5,6	Nd,GNP2KOx1,wm6,4+Wk3
1.05	Ustęp dziewcząt	10,55	2,70	28,49	250	8,8	Nd,wm8,9,10+Wk4
1.06	Szatnia dziewcząt	17,71	2,70	47,82	213	4,5	Nd,GNP2KOx2,wm+nk36,37
1.07	Komunikacja	64,14	2,70	173,18	385	2,2	ISOLA..x4,wm+nk32,35, KP3+4
1.08	WC niepełnosprawnych	6,90	2,70	18,63	100	5,4	Nd,ISOLA..x1,Ws5
1.09	Pokój nauczyciela w-f	6,90	2,70	18,63	60	3,2	ISOLA..x1,Ws6
1.10	Magazynek sprzętu	9,86	2,70	26,62	60	2,3	GNP1KOx1,Ws7
1.11	Komunikacja	37,34	3,00	112,02	219	2,0	ISOLA..x2,wm+nk5,7, KP1+2
1.12	Sekretariat	8,08	3,00	24,24	60	2,5	Nd, wm+nk12
1.13	Pokój dyrektora	13,80	3,00	41,40	60	1,5	ISOLA..x2,wm+nk10
1.14	Pokój nauczycielski	21,08	3,00	63,24	260	4,1	ISOLA..x3,wm+nk6,8
1.15	Klasa szkolna	46,80	3,00	140,40	400	2,85	ISOLA..x6,wm+nk3,4
1.16	Klasa szkolna	46,80	3,00	140,40	400	2,85	ISOLA..x6,wm+nk9,11
1.17	Boisko wielofunkcyjne	716,4	5,82	4168,6	18000	4,3	Ng1-4,Wo1-2
1.18	Klasa szkolna	37,62	3,00	112,86	400	3,5	ISOLA..x4,wm+nk13,14
1.19	Klasa szkolna	38,08	3,00	114,24	400	3,5	ISOLA..x4,wm+nk15,16
1.20	Klasa szkolna	37,65	3,00	112,95	400	3,5	ISOLA..x4,wm+nk17,18
1.21	Klasa szkolna	37,26	3,00	111,78	400	3,6	ISOLA..x4,wm+nk19,20
1.22	Korytarz	73,11	3,00	219,33	438	2,0	ISOLA..x11
1.23	Komunikacja	41,46	3,00	124,38	250	2,0	wm+nk21, KP5
1.24	Szatnia przedszkolna	14,74	3,00	44,22	177	4,0	Nd, GNP2KOx1,wm+nk28,30
1.25	Szatnia dla szkoły	31,05	3,00	93,15	373	4,0	Nd, GNP2KOx1, ISOLA..x2, Ws4,5
1.26	Komunikacja	38,46	3,00	115,38	231	2,0	ISOLA..x4,wm+nk26,27
1.27	Oddział przedszkolny 5-6latki	47,46	3,00	142,38	400	2,8	ISOLA..x6,wm+nk29,31
1.28	Kotłownia	17,70	4,11	72,75	145	2,0	N,W
1.29	Zmywalnia naczyń	3,33	3,00	9,99	50	5,0	Nd, ISOLA..x1,wm+nk22
1.30	Zespół przedszkolny 3-4latki	52,17	3,00	156,51	400	2,6	ISOLA..x6,wm+nk24,25
1.31	Umywalnia dla zespołu oddziału przedszkolnego	4,65	3,0	13,95	100	7	Nd, ISOLA..x1,wm17,18+Wk7
1.32.	Łazienka dla zespołu oddziału przedszkolnego	12,50	3,0	37,5	250	6,5	Nd, ISOLA..x1,wm11,12,13+Wk5
1.33	Ustęp dla nauczycieli	6,70	3,0	20,1	150	7,5	Nd, wm15,16+Wk6

Legenda do tabeli:

ISOLA HY Plus 45RA/CFA - nawiewnik higrosterowalny akustyczny firmy Brookvent o wyd. 45m3/h;

wm - kratka wentylacyjna wywiewna 210x140 lub 250x140 PVC montowana na kanale wentyl. murowanym;

nk1-35 - nasada kominowa Darco typu turbowent Tulipan hybrydowy Standard Ø150 wyd. 200m3/h;

wm1-18, - anemostat wywiewny KW Ø 100 firmy Alnor;

Ws1-3 - wentylator sufitowy NV10 Ø 100 firmy Dospel o wyd. max. 100m3/h; 230V; 15W zamontowany na kanale wentylacyjnym Ø 100 zakończony podstawą dachową typu B-II i wyrzutnią dachową typu C z siatką Ø 100 firmy CentrumKlima; załączany wyłącznikiem wł/wył.;

Ws4-5 - wentylator sufitowy NV15 Ø 150 firmy Dospel o wyd. max. 100m3/h; 230V; 20W zamontowany na kanale wentylacyjnym Ø 150 zakończony podstawą dachową typu B-II i wyrzutnią dachową typu C z siatką Ø 150 firmy CentrumKlima; załączany wyłącznikiem wł/wył.;

Wk1,4 - wentylator kanałowy EURO3 Ø 150 firmy Dospel o wyd. max. 280m3/h; 230V; 20W zamontowany na kanale wentylacyjnym Ø 150 zakończony podstawą dachową typu B-II i wyrzutnią dachową typu C z siatką Ø 150 firmy CentrumKlima; załączany wyłącznikiem wł/wył.;

Wk5 - wentylator kanałowy EURO3 Ø 150 firmy Dospel o wyd. max. 280m3/h; 230V; 20W zamontowany na kanale wentylacyjnym Ø 150 wpięty do kanału murowanego wentylacyjnego; załączany wyłącznikiem wł/wył.;

Wk2,3,6 - wentylator kanałowy EURO2 Ø 120 firmy Dospel o wyd. max. 150m3/h; 230V; 17W zamontowany na kanale wentylacyjnym Ø 125 zakończony podstawą dachową typu B-II i wyrzutnią dachową typu C z siatką Ø 125 firmy CentrumKlima; załączany wyłącznikiem wł/wył.;

Wk7 - wentylator kanałowy EURO1 Ø 100 firmy Dospel o wyd. max. 100m3/h; 230V; 15W zamontowany na kanale wentylacyjnym Ø 100 zakończony podstawą dachową typu B-II i wyrzutnią dachową typu C z siatką Ø 100 firmy CentrumKlima; załączany wyłącznikiem wł/wył.;

Nd - nawiew powietrza przez otwory w drzwiach wejściowych lub podcinkę w drzwiach;

N- nawiew przez kanał typu „Z" o przekroju 30x25cm wyprowadzony +0,3m nad poziom posadzki kotłowni;

W- kratka wentylacyjna wywiewna 210x140 lub 250x140 PVC zamontowana na kanale wentylacyjnym wymurowanym z pustaków systemowych Rondo Plus firmy Schiedel Ø350+W;

Ng1-4 – nagrzewnica gazowa ROBUR M50 z komorą mieszania KM prod. Flowair, urządzenie z KM

Qgrz= 50,7 kW, Qnom= 57,3 kW, Vnaw maks= 4500 m3/h, Nel= 500 W (230V/50Hz), nominalne zużycie gazu(LPG): 4,52 kg/h;

Wo1,2 - wentylator osiowy ścienny HCBB/6-630/H firmy Venture Ind. o wyd. max. 10580m3/h; 230V; 614W zamontowany na kanale wentylacyjnym Ø 630 na ścianie na wysokości 6,00m n.p.p.; osłonięty od wew. osłoną wlotową DEF-630D, a od zew. żaluzją wywiewną aluminiową PER-630CN firmy Venture Ind., sterowanie regulator REB-5;

GNP2KO - nawiewnik podokienny firmy Greka o wyd. 120m3/h montowany pod parapetem;

GNP1KO - nawiewnik podokienny firmy Greka o wyd. 80m3/h montowany +0,7m n.p.p.;

KP1,3,5 - kurtyna powietrzna ADA120H firmy Frico o wyd. 1400m3/h; 0,55kW/230V/0,12A;

KP2,4 - kurtyna powietrzna ADA90H firmy Frico o wyd. 1150m3/h; 0,11kW/230V/0,5A;

5.6. Instalacja gazowa

Zakres projektowanej instalacji gazowej obejmuje:

- dwa podziemne zbiornik na gaz płynny o pojemności 4850 litrów
- przyłącza gazowe/zew. instalację gazową łączącą zbiorniki z szafkami gazowymi
- szafki gazowe redukcyjno-pomiarowe
- płyty fundamentowe
- uziom otokowy z ochroną katodową
- wewnętrzną instalację gazu w budynku

Projektowana instalacja będzie zasilała cztery gazowe aparaty grzewczo-wentylacyjne z zamkniętą komorą spalania ROBUR M50 + KMnew prod. Flowair [urządzenie z komorą mieszania Qgrz= 50,70 kW Qnom= 57,3 kW, Vnaw maks = 4500 m3/h, Vnaw zima=2430 m3/h (54% pow. śwież., 46%rec.) Nel= 500 W (230V/50Hz), Nominalne zużycie gazu(G20): 4.52 kg/h, masa ok 120kg] zamontowane w budowanym zadaszonym boisku sportowym wielofunkcyjnym.

5.6.1. Instalacja gazowa ze zbiorników gazu płynnego LPG

Dla potrzeb ogrzewania budynku boiska zaprojektowano podziemne zbiorniki magazynowania gazu płynnego z naturalnym odparowaniem gazu - zbiorniki nadziemne gazu o pojemności 2x 4850l.
Zbiorniki ustawiony będą na płytach żelbetowych o wymiarach 2,50 x 2,00 m i grubości 25 cm z betonu B20 o wykonanej wg rys. nr S15-1. posadowionej na głębokości –108cm (spód płyty fundamentowej) usytuowanej zgodnie z planem zagospodarowania terenu (rys. nr S1). Płyta zbrojona siatą 20x20 cm z prętów Ø8mm ze stali A-I. Szerokość i długość wykopu należy powiększyć o 50 cm z każdej strony płyty w celu umożliwienia swobodnego montażu zbiorników

i instalacji. Zbiorniki zostaną przymocowane do płyt dwoma stalowymi taśmami. Pochylenie skarp wykopu uzależnione od rodzaju gruntu (wstępnie założono 1:2).
Zadaniem instalacji paliwowej jest zgromadzenie gazu płynnego, odparowanie do fazy gazowej w zbiornikach magazynowych oraz dostarczenie do instalacji gazowej obiektu. W instalacji zasilającej odbiorniki gazowe, dla celów grzewczych, będzie używany gaz propan techniczny zgodny z PN-82/C-96000. Gaz do zbiorników będzie dostarczany specjalistyczną cysterną samochodową do przewozu LPG przez autoryzowanego dostawcę gazu np. firmę "Bałtykgaz".

Charakterystyka zagrożenia i warunki ochrony pożarowej:
Gaz płynny jest to skroplona mieszanina propanu, butanu i niewielkich ilości innych węglowodorów. Właściwości propanu charakteryzują dwa parametry fizyczne; temperatura i ciśnienie. Ciśnienie panujące w zbiorniku jest ciśnieniem pary, która powstaje z zamkniętym zbiorniku z gazem znajdującym się w stanie ciekłym. Wielkość ciśnienia w zbiorniku zależy tylko od składu gazu i jego temperatury. Nie jest zależna od stopnia napełnienia zbiornika, jeżeli ilość gazu nie będzie mniejsza niż 15% pojemności całkowitej zbiornika. *Granica wybuchowości dla propanu wynosi: dolna 2,1% : górna 9.5% objętości. Klasa wybuchowości IIA, grupa T2.*
Gaz płynny - propan wytwarza ciśnienie w zbiorniku, w zależności od temperatury i nie zależnie od stopnia wypełnienia gazu w zbiorniku. Gaz po zmieszaniu z powietrzem tworzy mieszaninę wybuchową. Źródłem zagrożenia przy eksploatacji zbiornika mogą być małe ilości gazu wyciekające z nieszczelnej armatury zamontowanej na zbiorniku oraz wycieki z końcówki węża po zakończeniu tankowana zbiornika. Są to ilości gazu mogące wytworzyć mieszaninę wybuchową tylko w małej przestrzeni, w sąsiedztwie zbiornika. Są to zagrożenia występujące sporadycznie i w krótkim czasie ponieważ ewentualne wycieki gazu są małej objętości i szybko rozcieńczają się z uwagi na fakt lokalizacji w przestrzeni otwartej.
Rejon wokół zbiornika zaliczany jest do strefy zagrożeń wybuchem strefa nr 2. Wymiary strefy zagrożenia wybuchem, dla projektowanego zbiornika podziemnego o pojemności całkowitej 4850 litrów licząc od króćców na zbiorniku wynoszą: R=1,5m (w poziomie) oraz h=1,5 (strefa wydzielania w pionie). W strefie zagrożenia nie można składować materiałów łatwopalnych, nie wolno używać otwartego ognia, palić papierosów, używać silikonów itp. W strefie nie może być studzienek kanalizacji i zagłębień terenowych. Instalacja właściwie wykonana I eksploatowana nie stwarza zagrożeń dla ludzi. Powstanie mieszaniny wybuchowej podczas normalnej pracy jest mało prawdopodobne ze względu na zastosowane zabezpieczenia techniczne. W przypadku zagrożenia pożarowego budynku lub otoczenia konieczna będzie ochrona zbiornika przed przegrzaniem. Przegrzanie zbiornika może powodować wzrost ciśnienia w zbiorniku ponad wartości dopuszczalne.

W przypadku pożaru należy:
Zamknąć wszystkie zawory w zbiornikach oraz zawory na ścianie budynku przekręcając je zgodnie z ruchem wskazówek zegara.
Powiadomić Straż Pożarną (tel. 998 lub 112) i wskazać lokalizację zbiornika gazu.
W miarę możliwości schładzać zbiornik gazu płynnego polewając go wodą.
Zawiadomić dostawcę gazu - firmę Bałtykgaz tel. (0-58) 6777700 o zaistniałym wypadku.
Możliwość czerpania wody do chłodzenia zbiornika jest zapewniona z zewnętrznej sieci wodociągowej przy której znajduje się budynek.

STREFY OCHRONNE:

Pojemność zbiornika	**Wymagania odległości dla zbiorników o poj. 4850 litrów Podziemny [m]**
Od budynków zamieszkania zbiorowego lub użyteczności publicznej	min. 3,0
Od napowietrznej linii energetycznej do 1kV	min. 3,0
Od nadpowietrznej linii energetycznej powyżej 1kV	min. 15
Od ogrodzenia lub od drogi	min. 3,0
Od rowów, studzienek niezasyfonowanych	min. 5,0

PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNE GAZU:

Właściwości gazu płynnego	Jednostka	PROPAN
Wzór chemiczny		C_3H_8
Masa cząsteczkowa	g/mol	44,09
Gęstość- stan ciekły (clea)	Przy 15°Cw kg/dm^3	0,51
Gęstość- stan gazowy (gaz)	Przy 0°C w kg/Nm^3	2,019
Gęstość względna do powietrza	Powietrze=1	1,555
Objętość właściwa(stan ciekły) 1kg gazu płynnego	Przy 0°C w dm^3 Przy 15^0 C w dm^3	1,88 1,96
Objętość właściwa (stan gazowy) 1kg gazu (przy ciśnieniu 1 bar)	Przy 0°C w dm^3 Przy 15^0 C w dm^3	508 535
Ciśnienie par gazu (nadciśnienie)	W barach przy 20^{0}C W barach przy 0^{0}C W barach przy -10^{0}C	7,353 3,703 2,424
Temperatura wrzenia	W ^{0}C przy 1.013 bar	42,10
Ciepło parowania przy 0 ^{0} C	kWh/kg kJ/kg	0,105 378,58
Górna wartość opałowa-ciepło spalanie (0st.C przy ciś. 1 bar)	kWh/kg kWh/m^3 MJ/kg MJ/m^3	13,98 28,23 50,34 101,21
Dolna wartość opałowa- Wartość opałowa (0st.C przy ciś. 1 bar)	kWh/kg kWh/m^3 MJ/kg MJ/m^3	12,87 25,99 46,34 93,18
Maksymalna temperatura spalania	Z powietrzem w °C Z tlenem w °C	1925 2850
Temperatura zapłonu spalania	°C	510
Granica wybuchowości w % objętości gazu w mieszaninie	Z powietrzem w ^{0}C Z tlenem w ^{0}C	1925 2850
Grupa wybuchowości		IIA
Klasa temperaturowa		T1
Prędkość zapłonu z powietrzem	Cm/s	49
Zapotrzebowanie powietrza do spalania	m^3/m^3 m^3/kg	23,90 12,1

ZAPOTRZEBOWANIE MOCY CIEPLNEJ DLA PROJEKTOWANEJ INSTALACJI ZBIORNIKOWEJ:

Zgodnie z ustaleniami inwestora oraz dostawcy gazu projektowana instalacja będzie zasilać następujące instalacje.

Szczegółowy wykaz odbiorników gazu płynnego

Lp.	wyszczególnienie	jedn.	ilość jedn.	Zużycie gazu płynnego przez poj. odbiornik (kg/h)
1	Aparaty gazowe grzewczo-wentylacyjne	Szt.	4	4 x 4,52 = 18,08

OPIS MONTAŻU INSTALACJI ZBIORNIKOWEJ:

Dla potrzeb zasilania projektowanych odbiorników gazem w uzgodnieniu z Inwestorem jako magazyn gazu dobrano dwa zbiorniki stalowe o pojemności 4850l w wersji podziemnej z nasypem - wg rys. 15/1. Szczegóły lokalizacji projektowanego zbiornika wg PZT. Zbiorniki należy posadowić na podłożu piaskowym na płytach fundamentowych.

Zbiorniki gazu posiadają wymagane przez UDT atesty i wyposażony jest przez producenta w następującą armaturę:

1. zawór poboru fazy lotnej { z manometrem);
2. zawór poboru fazy ciekłej (1 szt. górny);
3. zawór napełnienia zbiornika;
4. zawór bezpieczeństwa – 1szt. dla zbiornika;
5. wskaźnik procentowego napełnienia zbiornika.

Faza gazowa ze zbiorników jest podawana do reduktora I st. zlokalizowanego za zaworem poboru fazy gazowej. W zbiornikach magazynowanych gaz płynny ze stanu płynnego (faza płynna) przechodzi w stan gazowy (faza lotna), następnie poprzez reduktor I stopnia i przyłączem gazu/zew. instalacją gazową dopływa do szafek redukcyjno-pomiarowych SGRP1-2 (z reduktorem II stopnia) zamontowanych na ścianach budynku boiska.

Zakresy pracy reduktora I stopnia:

- max. ciśnienie wejściowe Pe=16 bar
- ciśnienie za reduktorem regulowane Pa=0,5 do 2 bar (ustawić na 0,7 bar)
- wydajność reduktora 40 kg/h

Drugi reduktor montować na końcu przyłącza w szafce kurka głównego 1 szt.

Zakresy pracy reduktora II stopnia:

- max. ciśnienie wejściowe Pe=4 bar
- ciśnienie za reduktorem regulowane Pa= 25 do 70 mbar (ustawić na 50mbar) w zależności od wymogów aparatów grzewczo-wentylacyjnych
- wydajność reduktora 24kg/h; typ reduktora 51643 GOK.

WYKONANIE PRZYŁĄCZA GAZU / ZEW. INST. GAZU OD ZBIORNIKÓW DO ŚCIAN BUDYNKU

Opis trasy projektowanej instalacji zewnętrznej

Przebieg projektowanego przyłącza gazu do budynku zaznaczono na PZT - rys. S1. Przewód gazowy przebiega przez działkę inwestora. Przyłącze gazu/inst. zew. gazu od zbiorników będzie doprowadzona do dwóch szafek gazowych (SGRP1-2) na ścianie budynku. W każdej szafce przyłącza gazowego będzie zamontowana następująca armatura:

- kurek główny odcinający ,
- reduktor II stopnia
- licznik gazu LPG (gazomierz miechowy G4)

Szafkę zespołu odcinającego z reduktorem należy zamontować na ścianie budynku. Odległość zaworu głównego od otworów okiennych, drzwiowych i powierzchni terenu(dolna krawędź) powinna wynosić co najmniej 0,5m, z tym że odległość mierzona jest od osi rurociągu, na którym zamontowany jest kurek główny z reduktorem wewnątrz skrzynki.

Przewody projektowanej inst. zewnętrznej gazu:
Zaprojektowano wykonanie przyłącza z przewodów z polietylenu tzw. dużej gęstości, przeznaczonych do gazu. Zaprojektowano rury i kształtki PE-HD SDR 11 o średnicy 32 mm. Ze względu na zakres średnic przyjęto zastosowanie przewodów elastycznych dostarczanych przez producenta w zwojach. Przejście gazociągu z sieci PE na stal wykonać złączem przejściowym zgodnie z technologią producenta.
Połączenia sieci PE i ocena jakości złączy
Ze względu na bezpieczną eksploatację sieci projektuje się zastosowanie złączy i kształtek do zgrzewania elektrooporowego. Wykonawca sieci z rur PE powinien posiadać opracowaną kartę technologiczną zgrzewania, którą należy dołączyć do dokumentacji powykonawczej wykonywanych przewodów. Przed wykonaniem złącza zgrzewu elektrooporowego należy sprawdzić spirali grzewczej w kształtce oraz usunąć warstwę utlenioną z końcówki powierzchni rury o gr. 0,1 mm specjalnym skrobakiem. Proces zgrzewania należy wykonać przy pomocy specjalistycznego sprzętu np. firmy Fusion. Złącze wykonać zgodnie z technologią producenta kształtek oraz kartą technologiczną opracowaną przez wykonawcę. Przejścia z rur PE na stalowe zaprojektowanie jako spawane zgodnie z technologią Wavin-gaz. Nie należy wykonywać złączy w temperaturze poniżej 0st. C oraz podczas opadów i gęstej mgły.

Ułożenie przewodu w wykopie:
Przy układaniu przewodów PE w wykopie należy przestrzegać następujących zasad:
- Przed opuszczeniem rur na dno wykopu wykonać I wyrównać na dnie podsypkę z piasku. Podsypka nie może zawierać kamieni i innych części stałych. Grubość podsypki 10 cm. Nie należy stosować żwiru.
- Gazociąg może być opuszczony do wykopu w temperaturach dodatnich. Wykonanie zasypania wykopu należy prowadzić w warunkach, gdy temperatura ziemi w wykopie jest zbliżona do temperatury rury PE. Należy pamiętać o dużym wsp. rozszerzalności liniowej rur PE, który może prowadzić do dużych naprężeń źle ułożonego rurociągu. Rurę w wykopie należy układać "z luzem" co zapewnia właściwą kompensację wydłużeń.
- Do zasypania wykopu przystąpić po sprawdzeniu szczelności połączeń
- Ułożony na podsypce gazociąg przykryć piaskiem o gr. 20 cm.
- Nad rurociągiem z PE ułożyć taśmę ostrzegawczą z folii z PE z wprasowanym drutem do lokalizacji.
- Na warstwę piasku 20 cm nasypać 20 cm ziemi pochodzącej z wykopu. Wykonać zagęszczanie częściowe zasypki, ułożyć folię koloru żółtego, o szer. 40 cm na zagęszczonej ziemi.
- Pozostałą część wykopu można zasypać gruntem rodzimym z eliminacją gruzu i kamieni zagęszczając warstwami po 20 cm.

Jeśli taśma ostrzegawcza jest bez wprasowanego drutu to wzdłuż rurociągów gazowych ułożyć drut miedziany umożliwiający lokalizację przewodów po ich zasypaniu wykrywaczem do metalu.

Kolizje instalacji zewn. gazu z uzbrojeniem podziemnym:
Na trasie projektowanego przyłącza nie występuje kolizja (skrzyżowanie) z istniejącym przewodem. Z uwagi na możliwość wystąpienia uzbrojenia nie zaznaczonego na podkładzie geodezyjnym, w przypadku wystąpienia kolizji z uzbrojeniem podziemnym, rozwiązanie kolizji zostanie wykonane podczas realizacji przyłącza w ramach nadzoru autorskiego. Należy zachować wymagane odległości pionowe i poziome zgodnie z PN-91/M-34501. Skrzyżowanie gazociągu z kablami n.n i kablami telekom, należy zachować odległość 0.15 m w pionie. Przy układaniu gazociągu pod kablem należy kabel zabezpieczyć rurą z tworzywa sztucznego o długości ok 1.6 m lub zamontować rury ochronne dwudzielne typu AROT.
Skrzyżowanie gazociągu z wodociągiem oraz kanalizacją sanitarną lub deszczową należy zachować odległość 0.10 m w pionie przy skrzyżowaniu z rurociągami kanalizacyjnymi, gazociąg przyłącza ułożyć w rurze ochronnej o długości 2,0 m po 1,0 m w każda stronę od osi rury. Kolizje sieci z ciągami jezdnymi - nie zachodzi.

Próba szczelności
Po dokonaniu montażu przyłącza gazu do budynku należy wykonać próbę szczelności instalacji zgodnie z warunkami technicznymi. Próbę wykonać sprężonym powietrzem lub innym gazem obojętnym.
UWAGA; próby przeprowadzić z wyłączeniem armatury redukcyjnej oraz armatury odbiorników gazu.

Wielkość ciśnienia próby szczelności:

Rodzaj i umiejscowienie rurociągu Dane do prób szczelności	**Rurociąg fazy gazowej średniego ciśnienia za reduktorem I stopnia**	**Rurociągi fazy gazowej niskiego ciśnienia Za reduktorem II stopnia**
Ciśnienie próbne rurociągu (bar)	**3**	1

Włączony manometr rtęciowy nie powinien wykazać spadku ciśnienia w czasie 30 minut. Dopuszczalne jest zastosowanie innego urządzenia pomiarowego pod warunkiem posiadania świadectwa legalizacji i odpowiedniej dokładności przyrządu.
Należy stosować dodatkowy manometr kontrolny o zakresie 0,4 MPa. Szczelność złączy badać specjalnym aparatem piankowym do kontroli szczelności połączeń.
Po pozytywnej próbie szczelności gazociąg należy przedmuchać i zagazować . Z przebiegu próby należy przygotować stosowny protokół.

Odbiór końcowy przyłącza gazu:
Instalacja zbiornikowa oraz przyłącze i instalacja wewnętrzna muszą być odebrane i dopuszczone protokolarnie do eksploatacji przy udziale autoryzowanego dostawcy gazu. Odbiór instalacji gazowej i zbiornikowej polega na dostarczeniu i sprawdzeniu:

- zgodności wykonania instalacji z projektem i zmianami wniesionymi przez projektanta na etapie realizacji atestów, certyfikatów, świadectw dopuszczenie dotyczących zastosowanych materiałów i armatury, których dostarczenie ciąży na dostawcy urządzeń materiałów.
- protokołów wykonania prób i badań jak: szczelność instalacji, odpowietrzenie i napełnienia instalacji gazem, pomiarów oporności Instalacji uziomu, sprawdzenia i ustawienia reduktorów i innych urządzeń odcinających.

Wyszczególnienie dokumentów, które powinien posiadać Inwestor po zakończeniu realizacji instalacji:

- Projekt zbiornika i przyłącza gazu z pomiarami i zmianami powykonawczymi
- Ksero atestów na rury i kształtki oraz kurki gazowe I reduktory
- Protokół próby szczelności i zagazowania gazociągu
- Protokół pomiaru rezystancji uziomu otokowego zbiornika
- Dziennik budowy
- Oświadczenie kier. budowy o wykonaniu robót zgodnie z pozwoleniem na budowę i dokumentacją techniczną
- Inwentaryzacja powykonawcza, geodezyjna.

ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ I ARMATURY INSTALAOI ZBIORNIKOWEJ

NR	Nazwa urządzenia lub armatury	Jednostka	Ilość jednostek	Producent, dostawca
1	Zbiornik magazynowy gazu płynnego V=4850l - podziemny	Szt	2	BAŁTYKGAZ Rumia
2	Reduktor I stopnia; typ 902 Pe= 16 bar; Pa= 0,5 do 2 bar G=40kg/h	Szt	1	GRASS CAVAGNA GROUP
3	Zawór poboru fazy lotnej-wyposażenie zbiornika	Szt	2	BAŁTYKGAZ Rumia
4	Zawór poboru fazy ciekłej - wyposażenie zbiornika	Szt	2	BAŁTYKGAZ Rumia
5	Zawór do napełniania- wyposażenie zbiornika	Szt	2	BAŁTYKGAZ Rumia
6	Zawór bezpieczeństwa- wyposażenie zbiornika	Szt	2	BAŁTYKGAZ Rumia
7	Wskaźnik napełniania zbiornika- wyposażenie zbiornika	Szt	2	BAŁTYKGAZ Rumia
8	Przewód przyłącza gazu PE HD SDR 11 dn 32 mm	mb	66,25	
9	Szafka gazowa SGRP1 -2 z wyposażeniem: • reduktor II stopnia; • gazomierz G4 • zawór odcinający kulowy dn 25 • obudowa ▪ zawór MAG-3 dn32	Szt Szt Szt Szt Szt.	2 2 2 2 2	BAŁTYKGAZ Rumia

UZIOM OTOKOWY INSTALACJI ZBIORNIKOWEJ – DYSPOZYCJE DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO

Uziom otokowy nie wymaga uzyskania pozwolenia na budowę, nie iest samym w sobie obiektem budowlanym

WYTYCZNE WYKONANIA

Dla zbiornika zależy wykonać instalację uziemiającą z uziemieniem otokowym wg PN-86/E-05003/01. Wykonanie uziomu - rys. 15/2. Uziom otokowy należy układać na głębokości nie mniej nić 0,6 m i w odległości nie mniej niż 1 m od zewnętrznej krawędzi fundamentu. Uziom wykonać z płaskownika stalowego ocynkowanego 25*4 mm. Rezystancja uziomu otokowego nie może być większa od 7 omów. W przypadku trudności z uzyskaniem właściwej rezystancji należy wykonać dodatkowo uziom szpilkowy ze stalowego pręta ocynkowanego D=12-16mm i długości ok. 5m. Do wykonanego uziomu należy podłączyć zbiornik LPG. Ponadto stanowisko do rozładunku autocysterny powinno być wyposażone w zacisk uziemiający, połączony z uziemieniem otokowym zbiornika.

Uziom musi wykonywać oraz dokonywać pomiaru - firma lub osoba posiadająca odpowiednie kwalifikacje.

INSTRUKCJA EKSPLOATAOI ZBIORNIKA

ZASADY OGÓLNE

Zbiornik należy eksploatować zgodnie z zasadami niniejszej instrukcji oraz przepisami UDT i TDT. Do podstawowych czynności eksploatacyjnych na zbiorniku upoważnione są tylko do służby eksploatacyjne firmy "BAŁTYKGAZ" lub upoważnione firmy instalatorskie. Podstawową obsługę zbiornika jak napełnienie, opróżnienie, kontrola stanu technicznego zaworów bezpieczeństwa, kontrola rezystancji uziomu otokowego oraz inne wymagane przepisami mogą wykonywać osoby z uprawnieniami wydanymi przez UDT, TDT, Prawo Energetyczne. Niedopuszczalne są manipulacje użytkownika przy:

1. zaworach bezpieczeństwa,
2. reduktorach,
3. innych elementach zbiornika i osprzętu na zbiorniku.

Każde napełnienie zbiornika powinno by wpisane do rejestru napełnień prowadzącego przez dostawcę gazu i użytkownika. Rejestr napełnień użytkownika zamieszczono w instrukcji przekazanej przez dostawcę gazu.
Zbiornik wraz z instalacją może być użytkowany po spełnieniu następujących warunków:

1. zbiornik zostanie zamontowany zgodnie z projektem i zgodnie z wymogami Prawa Budowlanego w zakresie wymaganych decyzji (pozwolenie na budowę lub zgłoszenie o budowie).
2. zbiornik wraz z osprzętem zostanie odebrany przez inspektora UDT i zostanie dopuszczony do eksploatacji w ramach badań odbiorowych w miejscu eksploatacji- UDT wydaje Decyzję dopuszczającą zbiornik do eksploatacji.
3. Instalacja rurociągowa została wykonana zgodnie z dokumentacją i sprawdzona na szczelność.

ZASADY NAPEŁNIANIA ZBIORNIKA

Przeładunek gazu płynnego z autocysterny do zbiornika wykonywany jest na zasadzie przetłoczenia fazy ciekłej pompą zamontowaną na autocysternie. Ilość fazy ciekłej gazy przeładowanego do zbiornika jest mierzony na układzie pomiarowym zamontowanym na autocysternie. Ilość wydanego gazu mierzona jest w litrach. Przy wprowadzeniu gazu do zbiornika następuje jego szybkie rozprężenie i ochłodzenie. Dlatego proces napełniania nie może być gwałtowny by nie obniżyć temperatury ścianki zbiornika poniżej wielkości dopuszczalnych. Przed rozpoczęciem napełniania należy wnętrze zbiornika wypełnić azotem co zapobiega wytworzeniu się we wnętrzu mieszaniny wybuchowej. Dopuszczalny maksymalny poziom napełnienia zbiornika wynosi 85%. Wielkość napełnienia zbiornika jest mierzona poziomowskazem, który wskazuje orientacyjne wielkości napełnienia. Dodatkowo poziom maksymalnego napełnienia zbiornika jest kontrolowany i sygnalizowany wypływam fazy ciekłej gazu przez górny otwór zaworu poboru fazy gazowej. Napełniający zbiornik (osoba uprawniona przez TDT) podczas napełniania odkręca zaworek iglicowy w zaworze poboru fazy gazowej i kontroluje wypływający gaz. Wypływ fazy ciekłej (przybierający postać mgły) jest sygnałem napełniającego, że zbiornik został napełniony do wielkości maksymalnej. Podczas napełniania i po jego zakończeniu operator cysterny wykonuje kontrolę szczelności zbiornika, osprzętu i instalacji rurowej. Próba szczelności jest wykonywana testerem pianowym. Wszystkie nieszczelności są usuwane przez operatora cysterny lub przez służby serwisowe.

POSTĘPOWANIE NA WYPADEK AWARII. NIESZCZELONIŚCI NA ZBIORNIKU

Zbiornik, osprzęt zbiornika i instalacja rurowa powinny być szczelne. Szczelność instalacji jest sprawdzana podczas odbioru wykonania prac montażowych przez firmę instalacyjną oraz pracownika "BAŁTYKGAZ". na specjalnym protokole próby szczelności. Dodatkowo szczelność jest sprawdzana przez operatora autocysterny podczas każdego napełnienia zbiornika. Dodatkowo podczas przeglądów instalacji szczelność instalacji jest sprawdzana przez serwis techniczny firmy "BAŁTYKGAZ". Ze względu na bezpieczeństwo techniczne instalacji zbiornikowej użytkownik- dysponujący zbiornikiem na co dzień - jest zobowiązany do właściwego użytkowania w sposób zapewniający szczelność zbiornika, osprzętu instalacji rurociągowej. W przypadku zauważenia wycieku gazu ze zbiornika lub wyczucia jego obecności (gaz płynny jest specjalnie nawaniany co umożliwia jego wyczuwanie w ilościach śladowych).

DROBNA NIESZCZELNOŚĆ INSTALACJI

Użytkownik zbiornika powinien:

1. Jak najszybciej zawiadomić serwisanta technicznego lub przedstawiciela handlowego firmy "BAŁTYKGAZ"
2. Uzgodnić z nim dalszy tryb postępowania.
3. W skrajnie niebezpiecznej sytuacji (duży wyciek gazu potwierdzony syczeniem) należy zakręcić zawór poboru fazy gazowej na zbiorniku.
4. Do czasu przybycia serwisu technicznego zabezpieczyć miejsce wycieku gazu przed pożarem.

DUŻA NIESZCZELNOŚĆ INSTALACJI

1. Sprawdzić szczelność połączeń poziomowskazu i manometru na zbiorniku
2. Zakręcić wszystkie zawory przed odbiornikami gazu (kocioł)
3. Zamknąć wszystkie zawory zbiornika oraz zawory na ścianie budynku.
4. Zawiadomić dostawcę gazu- firmę "BAŁTYKGAZ" tel. (0-58) 67 77 777 o zaistniałym wypadku.
5. Do czasu przybycia serwisu technicznego zabezpieczyć miejsce wycieku gazu przed pożarem.

5.6.2. Wewnętrzna instalacja gazowa

Wewnętrzną instalację gazową zaprojektowano od dwóch szafek gazowych redukcyjno-pomiarowych SGRP1-2 zlokalizowanych na ścianach szczytowych budynku do czterech gazowych aparatów grzewczo-wentylacyjnych z zamkniętą komorą spalania ROBUR M50 + KMnew prod. Flowair [urządzenie z komorą mieszania Qgrz= 50,70 kW Qnom= 57,3 kW, Vnaw maks = 4500 m3/h, Vnaw zima=2430 m3/h (54% pow. śwież., 46%rec.) Nel= 500 W (230V/50Hz), Nominalne zużycie gazu(G20): 4.52 kg/h, masa ok 120kg] zamontowanych na ścianach szczytowych zadaszonego boiska sportowego wg rysunku S9-10.

Instalację zaprojektowano z rur miedzianych łączonych na kształtki miedziane zaciskane mechanicznie z połączeniami gwintowanymi jedynie przy połączeniach z armaturą i przy aparatach gazowych. Materiały użyte do budowy instalacji gazowej powinny posiadać odpowiednie atesty i dopuszczenia do stosowania w instalacjach gazowych, np. prod. VIEGA.

Przewody instalacji gazowej należy prowadzić na powierzchni ścian w odległości 5 cm od tynków.

Pomiędzy przewodami instalacji gazowych a przewodami innych instalacji, takich jak centralnego ogrzewania, wody, kanalizacji czy elektrycznej, powinny być zachowane odległości pozwalające na bezpieczny montaż i późniejszą eksploatację. Wzajemne oddalenie tych przewodów musi umożliwić wykonanie prac naprawczych, konserwacyjnych, a także wymianę przewodów gazowych, jak również sąsiadującej instalacji bez ich uszkodzenia. Pomiędzy poziomymi odcinkami instalacji gazowych a innymi równoległymi przewodami powinien być zachowany minimalny odstęp nie mniejszy niż 10 cm. Przy krzyżowaniu się przewodów gazowych z przewodami innych instalacji, pomiędzy nimi musi być zachowane światło nie mniejsze niż 5 cm.

Przewody instalacji gazowej muszą być montowane do ścian lub innych trwałych elementów wyposażenia budynku za pomocą zamocowań wykonanych z materiałów niepalnych. Niedopuszczalne jest stosowanie zamocowań wykonanych z tworzyw sztucznych, gdyż takie zamocowania są nieodporne na podwyższone temperatury w przypadku pożaru. Przewody instalacji gazowej nie można wykorzystywać jako wsporników dla innych przewodów, urządzeń oraz elementów stanowiących stałe lub ruchome wyposażenie pomieszczenia. Nie dopuszcza się także do wykorzystania przewodów gazowych jako przewodów uziemiających instalacji elektrycznej, przewodów bezpieczeństwa w urządzeniach elektrycznych lub elementów instalacji odgromowej. W miejscach przejść instalacji przez przegrody budowlane należy zamontować tuleje ochronne oraz uszczelnić przestrzeń pomiędzy rurą a tuleją jak „zabezpieczenia p.poż".

Do każdego aparatu należy doprowadzić przewód powietrzny Ø130 ze stali kwasoodpornej wyprowadzony poziomo przez ścianę zewnętrzną oraz przewód spalinowy Ø113 ze stali kwasoodpornej wyprowadzony pionowo po ścianie zewnętrznej ponad dach. Zarówno aparaty grzewczo-wentylacyjne jak i rury spalinowe powinny być zabezpieczone siatką ochronną zabezpieczającą urządzenia przed uszkodzeniami mechanicznymi.

5.6.2.1. Armatura:

Do odcięcia rurociągów w szafkach SGRP1-2 na budynku przyjęto zawór kulowy gazowy. Przy każdy aparacie gazowym grzewczo-wentylacyjnym przyjęto zawór kulowy gazowy oraz filtr gazu.

5.6.2.2. Dobór układu przeciw wypływowego gazu „GAZEX"

Mając na uwadze moc wszystkich urządzeń gazowych (4*50,70=202,80kW) zainstalowanych w projektowanych w zadaszonym boisku dobrano jeden układ przeciwwypływowy gazu firmy „GAZEX" (lub równoważne) obsługujący pomieszczenie hali produkcyjnej

Na układ firmy „GAZEX" składa się:

- szafka sterownicza typu centrala MD-2.Z x 1 szt. (zamontowana w pom. komunikacji nr 1.07 przy drzwiach wejściowych na boisko sportowe)
- czujnik gazu typu detektor DEX-12 x 4 szt. (zamontowane przy podłodze na wysokości +0,3m n.p.p. pom. nr 1.11 pod aparatami grzewczo-wentylacyjnymi)

- sygnalizacja akustyczno-optyczna typu SL-21 x 1 szt. (zamontowana w pom. komunikacji nr 1.07 przy drzwiach wejściowych na boisko sportowe)
- zawór odcinający klapowy kołnierzowy elektromanetyczny typu MAG-3 dn32 x 2 szt. (zamontowany w szafce gazowej SGRP1 i SGRP2 na zewnątrz budynku).

5.6.2.3. Próba szczelności:

Próbę szczelności należy wykonać zgodnie z Polską Normą PN-92/M-34503. Próbę szczelności rurociągów zewnętrznych należy wykonać ciśnieniem 0,21 MPa, a instalacji wewnętrznej 0,05 MPa, czas trwania próby - 4 godziny. Po pozytywnej próbie ciśnieniowej instalację należy pomalować farbą antykorozyjną.

5.6.2.4 Odbiór instalacji gazowej:

W czasie odbioru należy przedłożyć projekt. Odbiór techniczny polega na:
- sprawdzeniu dokumentacji,
- kontroli zgodności wykonania instalacji z projektem,
- kontroli jakości wykonania oraz próbie szczelności instalacji,

Po pozytywnym przeprowadzeniu prób szczelności i odbioru technicznego, Instalacja gazowa może być użytkowana.

mgr inż. Paweł Żukow

mgr inż. Zygmunt Maniaczyk