

DOKUMENTACJA PROJEKTOWA TOM 2b - EGZEMPLARZ NR

Stadium dokumentacji:

PROJEKT WYKONAWCZY

INSTALACJE: WODOCIĄGOWA, PPOŻ., KANALIZACYJNA, OGRZEWCZA, WENTYLACYJNA, GAZOWA

Przedmiot zamówienia:

Opracowanie dokumentacji budowlanej dla zadania inwestycyjnego pt:

„Projekt budowy sali sportowej wraz z infrastrukturą towarzyszącą dla Zespołu Szkół w Warlubiu”

Nazwa i adres obiektu/inwestycji:

Sala sportowa, wraz z infrastrukturą towarzyszącą; obręb Warlubie,

działka nr ewidencyjny 257/7 ; 256/12 ; 256/11 ; 257/6 ; 258/1 ; 259/4 ; 260/1 ; 260/2 ; 256/9 ; jednostka ewid. Warlubie

Inwestor:

Gmina Warlubie, ul. Dworcowa 15; 86-160 Warlubie

OPRACOWANIE BRANŻOWE

IMIĘ I NAZWISKO PROJEKTANTA

PODPIS

PROJEKTANT

Techn. bud. Edmund Wierzchowski
upr. bud. Nr BP-RN-V 4/TO/79

ASYSTENT
PROJEKTANTA

mgr inż. Piotr Feldmann

WŁAŚCICIEL ZAKŁADU

inż. BENEDYKT REDER

DATA OPRACOWANIA

2 maja 2017 r.

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

- I. Spis zawartości opracowania
- II. Opis techniczny
- III. Rysunki techniczne:
 - Nr S-01 Projekt zagospodarowania terenu
 - Nr S-02 Instalacja wodociągowa Rzut parteru
 - Nr S-03 Instalacja wodociągowa Rzut piętra
 - Nr S-04 Instalacja kanalizacyjna Rzut parteru
 - Nr S-05 Instalacja kanalizacyjna Rzut piętra
 - Nr S-06 Instalacja ogrzewcza Rzut parteru
 - Nr S-07 Instalacja ogrzewcza Rzut piętra
 - Nr S-08 Instalacja wentylacyjna Rzut parteru
 - Nr S-09 Instalacja wentylacyjna Rzut piętra
 - Nr S-10 Instalacja wentylacyjna Rzut dachu
 - Nr S-11 Instalacja wentylacyjna Przekrój 1 -1
 - Nr S-12 Instalacja gazowa Rzut parteru
 - Nr S-13 Aksonometria instalacji gazowej
 - Nr S-14 Schemat technologiczny kotłowni

OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU WEWNĘTRZNYCH INSTALACJI: WODOCIĄGOWEJ I POŻ., KANALIZACYJEJ, OGRZEWCZE, WENTYLACJI MECHANICZNEJ I GAZOWEJ.

1. Podstawa opracowania

- zlecenie inwestora,
- projekt budowlany,
- decyzja o warunkach zabudowy,
- warunki techniczne ZUK-7011.2.2017MK z dnia 18.01.2017 r. na podłączenie do sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej wydane przez Zakład Usług Komunalnych w Warlubiu dnia 18.01.2017 r.,
- warunki techniczne IGOŚ.I.7320.11.2017 na odprowadzenie wód opadowych wydane przez Urząd Gminy Warlubie dnia 24.01.2017 r.,
- Warunki przyłączenia do sieci gazowej Nr W/PSG-W800/DR/ROK/ ROKP/228/2017 z dnia 13.02.2017 r. wydane przez PSG Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Bydgoszczy
- ustalenia i uzgodnienia z inwestorem,
- normy i uzgodnienia branżowe.

2. Zakres opracowania

Projektowana sala sportowa będzie stanowić część kompleksu dydaktycznego Zespołu Szkół w Warlubiu.

Opracowanie niniejsze obejmuje instalacje zimnej i ciepłej wody, ppoż., kanalizacji sanitarnej, gazowe, centralnego ogrzewania i wentylacji mechanicznej. Szczegółowo zakres podano poniżej w rozdziałach dotyczących poszczególnych instalacji sanitarnych.

Projekty sieci zewnętrznych i przyłączy stanowią odrębne opracowania.

3. Instalacja wodociągowa

Zasilanie w wodę odbywać się będzie z miejskiej sieci wodociągowej poprzez projektowane przyłącze dn 63 mm. Pomiar zużycia wody zrealizowano na wodomierzu skrzydełkowym o przepływie nominalnym 10,0 m³/h zlokalizowanym w studziencie wodomierzowej zlokalizowanej poza budynkiem.

Dla zabezpieczenia przed przepływem zwrotnym za wodomierzem należy zamontować zawór antyskażeniowy typ EA DN 40 o małych oporach przepływu, np. stożkowo-membranowy.

Po wejściu przyłącza do budynku instalacja jest rozdzielona na część socjalno-bytową i ppoż. Na odgałęzieniu instalacji bytowej należy zamontować zawór pierwszeństwa ograniczający przepływ przy nadmiernym spadku ciśnienia w gałęzi socjalno-bytowej, np. na skutek rozszczelnienia w czasie pożaru.

Zaprojektowano instalację z następujących materiałów:

- dla celów ppoż. – z rur stalowych ocynkowanych, średnich w/g PN-H-74200,
- dla celów socjalno-bytowych – z rur z polipropylenu rodzaj 3 (PPR, PP3) klasy PN 16 stabilizowanych taśmą aluminiową, o połączeniach zgrzewanych polifuzyjnie.

Doboru średnic dokonano w oparciu o następujące normy:

- PN-92/B-01716 – instalacje wodociągowe, wymagania w projektowaniu,
- PN-76/M-34034 – obliczenia strat ciśnienia, rurociągi.

Poziomy wodociągowe i hydrantowe prowadzić po ścianach i pod stropem parteru (w przestrzeni stropu podwieszanego zaplecza hali sportowej). Izolować otulinami z pianki poliuretanowej w płaszczu PVC. Rozprowadzenia instalacji do punktów czerpalnych prowadzić w brzdach ściennych na wysokości zależnej od rodzaju podejścia do baterii i zaworów wypływowych.

Przejścia przez przegrody konstrukcyjne wykonać w tulejach ochronnych. Zgodnie z § 234. 3 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki (Dz. U. Nr 75, poz. 690) w przejściach przez przegrody kotłowni montować zabezpieczenia rur o klasie odporności ogniowej (E I) ścian i stropów tego pomieszczenia. Przy prowadzeniu przewodów przy innych instalacjach należy zachować odległości wynikające z w/w Rozporządzenia.

W miejscach wskazanych na rysunku montować zawory odcinające. Jako armaturę odcinającą przyjęto zawory kulowe. Łączenie urządzeń i armatury przewidziano za pomocą połączeń mufowych oraz zgrzewanych (dla zaworów z korpusami z tworzywa sztucznego). Instalację cyrkulacji c.w.u., na spięciu z instalacją ciepłej wody, wyposażyć w termostatyczny zawór cyrkulacyjny z możliwością okresowej dezynfekcji instalacji. Przy zaworze montować dwuzłączki. Na odgałęzieniach instalacji c.w.u. do urządzeń w części dostępnej dla uczniów należy zamontować termostatyczne zawory mieszające z zabezpieczeniem przed poparzeniem w przypadku braku wody zimnej – nastawa temperatury wody na wyjściu = 38°C. Zawory umieścić w przestrzeni stropu podwieszanego.

Baterie natryskowe wyposażyć w stałe natryski (deszczownice) – zabrania się stosowania natrysków z węzami elastycznymi.

Na wszystkich zaworach czerpalnych ze złączkami do węży montować zawory antyskażeniowe typ HD. Na podejściu do stacji uzdatniania wody w kotłowni montować zawór antyskażeniowy typ BA. Stacja uzdatniania może być przyłączana do instalacji c.o. tylko na czas uzupełniania wody w zładzie; po uzupełnieniu połączenie elastyczne rozłączać.

Ciepła woda przygotowywana będzie centralnie w projektowanym pojemnościowym podgrzewaczu wody usytuowanym w kotłowni. Na podgrzewaczu ustawić temperaturę 60°C. Do podgrzewacza doprowadzić rurociągi wody zimnej i ciepłej oraz cyrkulacji c.w.u. Po stronie wody zimnej zamontować w kolejności: filtr, zawór antyskażeniowy typ EA, przeponowe naczynie ciśnieniowe (atest PZH) o pojemności minimum 18 dm³ oraz zawór bezpieczeństwa. Naczynie ciśnieniowe podłączyć przez armaturę przepływową zapewniającą wymianę wody w naczyniu.

3.1. Przepływ obliczeniowy wody

Normatywny wypływ wody (socjalno-bytowy)

Rodzaj punktu czerpalnego	Normatywny wypływ wody (dm ³ /s)	Ilość (szt.)	Suma wypływu (dm ³ /s)
zawór czerpalny DN15	0,30	8	2,40
bateria umywalkowa	0,14	14	1,96
bateria zlewozmywakowa	0,14	3	0,42
natrysk	0,30	11	3,30
zawór spłukujący	0,30	2	0,60
płuczka zbiornikowa	0,13	7	0,91
Łącznie			9,59

Przepływ obliczeniowy

$$Q_b = 0,682 (\sum q_n)^{0,45} - 0,14 = 0,682 \cdot 14,87^{0,45} - 0,14 = 1,74 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

Dobrano wodomierz skrzydełkowy $Q_n=10\text{m}^3/\text{h}$.

Dobór podgrzewacza wody (zalecenia wg DIN18032-1)

- | | |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------|
| - temperatura wody w punkcie poboru | $t_p = 40^\circ\text{C}$ |
| - ilość natrysków jednocześnie użytkowanych | $n_i = 6 \text{ szt.}$ |
| - średnie zużycie ciepłej wody | $\dot{m} = 9 \text{ dm}^3/\text{osobę}$ |
| - czas korzystania | $\tau_i = 4 \text{ min}$ |
| - czas użytkowania | $\tau_u = 10 \text{ min./cykl}$ |
| - czas podgrzewu ciepłej wody | $\tau_p = 50 \text{ min./cykl}$ |

- ilość korzystających na cykl

$$N = n_i \cdot \tau_u / \tau_i = 6 \cdot 10 / 4 = 15 \text{ osób}$$

- ilość ciepłej wody (40°C) na cykl

$$m = N \cdot \dot{m} \cdot \tau_i = 15 \cdot 9 \cdot 4 = 540 \text{ kg}$$

- ilość ciepłej wody (60°C) na cykl

$$m_{60^\circ\text{C}} = m \cdot 40 / 60 = 540 \cdot 40 / 60 = 360 \text{ kg}$$

- moc na potrzeby c.w.u.

$$Q = m \cdot c_w \cdot (t_c - t_z) \cdot 60 / 3600 \cdot \tau_p = 540 \cdot 4,18 \cdot (60 - 5) \cdot 60 / 3600 \cdot 50 = 26,1 \text{ kW}$$

Dobrano podgrzewacz o pojemności użytkowej 350 dm³ o współczynniku mocy $N_l > 15$ i wydajności 1385 l/h przy mocy trwałej 57 kW dla zasilania 80/60 // 10/45 °C.

Dobór zaworu bezpieczeństwa podgrzewacza ciepłej wody

- wymagana średnica kanału dolotowego zaworu

$$d = \sqrt{\frac{4G}{3,14 \cdot 1,59 \alpha_c \sqrt{(1,1 p_1 - p_2)} \gamma}} \quad [\text{mm}]$$

gdzie:

$$G = 0,16V \text{ [kG/h]}$$

$$\alpha_c = 0,20$$

$$p_1 = 6 \text{ [bar]}$$

$$p_2 = 0 \text{ [bar]}$$

$$\gamma = 985,7 \text{ [kG/m}^3\text{]}$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,16 \cdot 360}{3,14 \cdot 1,59 \cdot 0,20 \sqrt{(1,1 \cdot 6,0 - 0)} \cdot 985,7}} = 2,9 \quad [\text{mm}]$$

Dobrano wstępnie zawór bezpieczeństwa membranowy typu 2115 firmy SYR o średnicy kanału dolotowego 14 mm, króćcu wlotowym 3/4", króćcu wylotowym 1", współczynnika $\alpha_c = 0,20$ i ciśnieniu otwarcia $p = 0,6 \text{ MPa}$.

- wymagana przepustowość zaworu (wg UDT)

$$m = 3600 \frac{N}{r} = 3600 \frac{180}{2181} = 297 \quad [\text{kg/h}]$$

- sprawdzenie przepustowości zaworu

$$m = 10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot A \cdot (p_1 + 0,1) \quad [\text{kg/h}]$$

gdzie:

$$K_1 = 0,53$$

$$K_2 = 1$$

$$\alpha = 0,55$$

$$p_1 = 0,6 \text{ MPa}$$

$$A = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 14^2}{4} = 153,9 \quad [\text{mm}^2]$$

$$m = 10 \cdot 0,53 \cdot 1,0 \cdot 0,55 \cdot 153,9 \cdot (0,6 + 0,1) = 314,0 \quad [\text{kg/h}]$$

Zawór dobrany prawidłowo.

Podgrzewacz wyposażać w zawór bezpieczeństwa typ 2115 3/4" 0,6MPa.

3.2. Instalacja wodna przeciwpożarowa

Zaprojektowano wewnętrzną instalację przeciwpożarową wodną wyposażoną w hydranty umieszczone w szafkach wnękowych zlokalizowanych:

- przy wejściu w holu budynku – hydrant $\varnothing 25 \text{ mm}$,
- na trybunach – dwa hydranty $\varnothing 25 \text{ mm}$,
- przy wejściu na salę pod trybunami – hydrant $\varnothing 25$.

Instalację ppoż. wykonać z rur stalowych ocynkowanych, średnich w/g PN-H-74200. Zastosować hydranty wewnętrzne z wężem półsztywnym o średnicy 25 mm, o długości 20 i 30m (na sali).

Montaż we wnęce ściennej z drzwiczkami lakierowanymi farbą proszkową poliestrowo-epoksydową koloru czerwonego. Szafki hydrantowe wyposażać w zwijadło ułożyskowane na osi wodnej, wyposażone w hamulec z regulowaną siłą hamowania, wychylne o 180 stopni. Oś wodna musi umożliwić uruchomienie hydrantu przy rozwinięciu dowolnej długości węża półsztywnego.

Wyposażenie hydrantu \varnothing 25 mm:

- zawór hydrantowy mosiężny DN25,
- wąż tłoczny półsztywny o średnicy 25 mm o długości 20 lub 30 mb wg PN-EN 694,
- prądownica PWh-25 wg PN-EN 671-1.

Od podejść do zaworów hydrantowych w holu i na trybunach wyprowadzić przewody DN 15 mm do najbliższych płuczek ustępowych w celu zapewnienia stałego krążenia wody w instalacji ppoż.

3.3. Sprawdzenie instalacji wodociągowej i ppoż.

Instalację należy poddać próbie szczelności wodą o ciśnieniu 0,6 MPa w czasie 30 minut. Uznanie za szczelną następuje jeżeli nie występują przecieki i rosenia oraz ciśnienie nie zmniejszy się w czasie trwania próby więcej niż 2 %.

4. Instalacja kanalizacyjna

Ścieki sanitarne z projektowanego zaplecza sali sportowej odprowadzane będą do sieci kanalizacji sanitarnej projektowanym przykanalikiem.

Projektowaną instalację kanalizacyjną wykonać z rur kanalizacyjnych PVC i PP łączonych na wcisk z uszczelką gumową. Poziomy kanalizacyjne rozprowadzić pod posadzką parteru oraz pod stropem parteru i ścianach zachowując co najmniej wymagane minimalne spadki. Średnice przewodów, spadki oraz rzędne przejść przez ściany konstrukcyjne pokazano na rysunkach. W przejściach przez przegrody konstrukcyjne przewody montować w tulejach ochronnych.

Zgodnie z § 234. 3 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki (Dz. U. Nr 75, poz. 690). W przejściu poziomy kanalizacyjnego przez przegrodę kotłowni pod stropem montować zabezpieczenia rur o klasie odporności ogniowej (E I) ścian tego pomieszczenia.

Piony i podejścia do urządzeń mocować przy pomocy uchwyty instalacyjnych. Piony kanalizacyjne wyposażać w rewizje. Piony wyprowadzone ponad dach nie redukować i zakończyć rurami wentylacyjnymi. Przewody wentylacyjne łączone do pionów wyprowadzonych ponad dach prowadzić w przestrzeni stropów podwieszanych, na ścianach i pod stropem pomieszczeń. Długie podejścia kanalizacyjne do przyborów w WC na piętrze oraz pomieszczeniu gospodarczym I.1.10, a także podejście zbiorcze do umywalk w WC nr I.1.14 zakończyć samoczynnymi zaworami napowietrzającymi.

W kotłowni wykonać studzienkę schładzającą z kręgów betonowych średn. 800 mm i głębokości 1,0 m, krytą blacha stalową ryflowaną grub. 5mm – dla schładzania wody z opróżniania inst. c.o. Studzienkę wykonać jako bezodpływową i wyposażać w pompę zatapialną

odporną na temp. pracy min. 50°C i krótkotrwale 70°C. Uwaga: przy spuszczeniu ciepłej wody z instalacji mieszać ją z wodą zimną dla utrzymania warunków pracy pompy.

Wszystkie wpusty podłogowe z kotłowni oraz zlew włączyć do studzienki. Odprowadzenie ścieków ze studzienki tylko za pomocą pompy – przewód tłoczny włączyć do pionu kanalizacyjnego za pośrednictwem syfonu.

Kondensat z kotłów gazowych odprowadzić poprzez neutralizator skroplin do wpustu podłogowego.

4.1. Obliczeniowy odpływ ścieków

Odpływ normatywny

Rodzaj przyboru	Jednostka odpływu AWs (-)	Ilość (szt.)	Suma odpływu (-)
wpust podłogowy	0,5	10	5,0
umywalka	0,5	14	7,0
zlew / zlewozmywak	1,0	4	4,0
natrysk	1,0	11	11,0
pisuar	0,5	2	1,0
miska ustępowa	2,5	7	17,5
Łącznie			45,5

Przepływ obliczeniowy

$$Q_{bg} = K \cdot (\sum AW_s)^{0,5} = 0,7 \cdot 45,5^{0,5} = 4,7 \text{ [dm}^3\text{/s]}$$

5. Instalacja gazowa.

Do budynku doprowadzony będzie gaz do kotłowni wytwarzającej ciepło dla potrzeb instalacji centralnego ogrzewania, zasilania nagrzewnic wentylacyjnych i przygotowania ciepłej wody.

Zgodnie z warunkami technicznymi wydanymi przez PSG Sp. z o.o. projektowany obiekt zasilany będzie gazem ziemnym niskiego ciśnienia grupy E z istniejącego gazociągu średniego ciśnienia dn63. Przyłącze doprowadzone będzie do ściany zewnętrznej budynku i zakończone szafką gazową wyposażoną w kurek główny gazowy, reduktor i gazomierz miechowy. Projekt przyłącza gazowego wraz z układem redukcyjno-pomiarowym stanowić będzie odrębne opracowanie PSG Sp. z o.o.

Projektowa instalacja gazowa zaczyna się od wyjścia z punktu redukcyjno-pomiarowego PSG Sp. z o.o. Bezpośrednio przy szafce punktu, na ścianie budynku, zainstalować wentylowaną szafkę

stalową, w której umieścić zawór klapowy z głowicą odcinającą automatycznego systemu bezpieczeństwa instalacji gazowej zainstalowanego w projektowanej kotłowni.

Odbiornikami gazu będą dwa gazowe kotły kondensacyjne z otwartą komorą spalania o mocy 90 kW każdy, pracujące w kaskadzie – moc kaskady modulowana w zakresie 15-180 kW. Zasilanie w gaz kotłów z kolektora. Przed kolektorem zainstalować kurek sferyczny z atestem do stosowania w gazownictwie oraz filtr do gazu. Zamontowane kotły gazowe powinny odpowiadać warunkom PN-EN 15417. Do instalacji można podłączyć jedynie przybory gazowe, które posiadają oznaczenia stwierdzające uzyskanie atestu energetycznego oraz oznakowanie CE.

Projektowaną instalację gazową wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-80/H-74219, spawaną. Jedyne podejścia pod odbiorniki gazowe i armaturę wykonać o połączeniach skręcanych, ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie lub kołnierzową. Na ścieżce podejścia do kotła, z uwagi na małą pojemność instalacji i możliwość zakłóceń pracy kotłów, wykonać bufor z rury stalowej średnicy 200 mm i długości 4,0 m

Zgodnie z § 234. 3 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki (Dz. U. Nr 75, poz. 690). W przejściach przez przegrody kotłowni montować zabezpieczenia rur o klasie odporności ogniowej (E I) ścian tego pomieszczenia. Przy prowadzeniu przewodów przy innych instalacjach należy zachować odległości zgodnie z w/w Rozporządzeniem.

W kotłowni zamontować system automatycznego odcięcia dopływu gazu do urządzeń gazowych. Czujnik metanu umieścić na stropie kotłowni w pobliżu kotłów. Zawór odcinający z głowicą, sterowaną sygnałem z centralki systemu, zlokalizowano w wentylowanej szafce na ścianie zewnętrznej budynku. Zawór ten pełni również rolę kurka odcinającego. Sygnał ostrzegawczy z centralki systemu wyprowadzić do biura dyrektora.

5.1. Sprawdzenie i zabezpieczenie antykorozyjne instalacji.

Instalację gazową należy poddać próbie szczelności sprężonym powietrzem o ciśnieniu 0,1 MPa w czasie 30 minut. Uznanie za szczelną następuje o ile ciśnienie nie zmniejszy się w czasie trwania próby. Przewody gazowe po pozytywnej próbie szczelności należy odfłuścić i oczyścić do stopnia czystości min. Sa 2 ½ wg PN-ISO 8501-1 i pomalować farbą antykorozyjną podkładową oraz nawierzchniową poliwinylową lub chlorokauczukową.

5.2. Wentylacja i odprowadzenie spalin.

Pomieszczenia, gdzie zainstalowano przybory gazowe, muszą posiadać sprawnie działającą wentylację. Sprawność przewodów wentylacyjnych i spalinowych powinna być potwierdzona pozytywną opinią kominiarską.

Projektowane gazowe kotły gazowe kondensacyjne należy przyłączyć do przewodu spalinowego o średnicy 125 mm wyprowadzonego ponad dach budynku. Przewód i czopuchy wykonać z elementów systemowych z blachy stalowej kwasoodpornej. Odcinek pionowy komina z elementów dwuściennych z wewnętrzną izolacją z wełny mineralnej. Komin zakończyć ponad

dachem nasadą z daszkiem. W kotłowni pod przewodem montować wyczystkę i odskraplacz z odprowadzeniem kondensatu do neutralizatora.

Powietrze do spalania czerpane będzie z pomieszczenia kotłowni. Dla zapewnienia napływu powietrza w zewnętrznej ścianie kotłowni, na wys. min. 2,5 m nad terenem, wykonać otwór 400x300 mm. Kanał nawiewny o przekroju 400x300 mm sprowadzić 30 cm nad posadzkę kotłowni.

Z kotłowni wyprowadzić ponad dach, obok kanału spalinowego, kanał wentylacyjny wywiewny grawitacyjny $\phi 160\text{mm}$ wykonany z elementów stalowych dwuściennych z wewnętrzną izolacją z wełny mineralnej. Kanał wentylacyjny zakończyć ponad dachem nasadą z daszkiem.

Przewód spalinowy i wentylacyjny prowadzić przy ścianie wysokiej części hali i mocować do niej za pomocą systemowych uchwytów.

6. Instalacja centralnego ogrzewania.

Zasilanie budynku w ciepło dla potrzeb centralnego ogrzewania, przygotowania ciepłej wody użytkowej i zasilania nagrzewnic wentylacyjnych odbywać się będzie z niskoparametrowej kotłowni gazowej zlokalizowanej na parterze budynku.

Zaprojektowano instalację wodną o parametrach 70/50°C. W pętli ciepła technologicznego dla dachowej centrali wentylacyjnej czynnikiem grzewczym będzie 30% glikol propylenowy po transformacji parametrów w wymienniku ciepła woda/glikol (65/45°C przy $t_z = -18^\circ\text{C}$).

Obliczeń dokonano w oparciu o następujące normy:

- PN-EN 12831 *Instalacje ogrzewcze w budynkach - Obliczenie zapotrzebowania na moc cieplną*
- PN-EN ISO 6946 *Komponenty budowlane i elementy budynku - Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła - Metoda obliczania*
- PN-83/B-03430 *Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej - Wymagania*
- PN-76/M-34034 *Rurociągi - Zasady obliczeń strat ciśnienia*

Projektowane obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} wynosi 104,3 kW. Sezonowe zapotrzebowanie energii budynku Q_h określone wg PN-EN 12831 wynosi 424196 MJ.

Zaprojektowano 4 obiegi grzewcze:

- ogrzewania konwekcyjnego zaplecza socjalno-bytowego, zrealizowany na grzejnikach płytowych,
- ogrzewania powietrznego sali za pomocą aparatów grzewczo-wentylacyjnych oraz centrali wentylacyjnej zaplecza,
- zasilania nagrzewnicy centrali wentylacyjnej dachowej,
- zasilania podgrzewacza pojemnościowego ciepłej wody użytkowej.

Wszystkie obiegi wykonać jako dwururowe. Obieg ogrzewania zaplecza rozprowadzić w posadzkach. Pozostałe poziomy prowadzić w przestrzeni stropu podwieszanego i na ścianach, piony na ścianach.

6.1. Rurociągi.

Poziomy instalacji ogrzewania zaplecza wykonać z rur rury PE-X/AL/PE wg PN-EN ISO 21003 *Systemy przewodów rurowych z rur wielowarstwowych do instalacji wody ciepłej i zimnej wewnątrz budynków*, w układzie trójnikowym, z użyciem kształtek zaprasowywanych. Zastosowany system musi posiadać dopuszczenie do układania w posadzce betonowej.

Pozostałe instalacje grzewcze wykonać z rur przewodowych typ B bez szwu ze stali gatunku 10BX, niezabezpieczonych przed korozją wg PN-H-74219 i PN-H-74200. Przewody te łączyć przez spawanie. Jedynie połączenia armatury i urządzeń wykonać jako skręcane lub kołnierzowe.

Główne rurociągi rozprowadzające prowadzi się wzdłuż elementów konstrukcyjnych budynku. Przewody mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą podpór stałych (uchwytów) i podpór przesuwnych (wsporników lub wieszaków) wykonując odsadzki i liry umożliwiające samokompensację wydłużeń termicznych. Konstrukcja wsporników musi zapewnić swobodne posiowe przesuwanie się rur. W najniższych miejscach należy wykonać odwodnienia instalacji, a w najwyższych odpowietrzenia. Sposób prowadzenia rurociągów pokazano na rzutach poszczególnych kondygnacji.

W miejscach przejść rurociągów przez przegrody budowlane należy stosować tuleje ochronne, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur. Przestrzeń między rurociągiem a tuleją ochronną, wypełnić szczeliwem elastycznym nie powodującym korozji.

Zgodnie z § 234. 3 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki (Dz. U. Nr 75, poz. 690). w przejściach przez przegrody kotłowni montować zabezpieczenia rur o klasie odporności ogniowej (E I) ścian i stropów tego pomieszczenia.

6.2. Aparaty grzewczo-wentylacyjne.

Dla ogrzewania powietrznego areny hali sportowej na ścianach szczytowych pod stropem zaprojektowano aparaty grzewczo-wentylacyjne wodne pracujące na powietrzu obiegowym.

Na podejściach nagrzewnic zamontować trójdrogowe zawory mieszające z siłownikami, zawory regulacyjne i armaturę odcinającą, odwadniającą oraz odpowietrzenia. Do napędów zaworów trójdrogowych doprowadzić sygnał sterujący z elektronicznego regulatora temperatury pomieszczenia – czujnik temperatury umieścić na ścianie pod trybunami.

6.3. Zasilanie nagrzewnic wentylacyjnych central wentylacyjnych.

Nagrzewnice central wentylacyjnych przyłączyć przez zawory PIBCV (wielofunkcyjny zawór regulacyjny z siłownikiem oraz automatyczną funkcją równoważenia niezależnie od ciśnienia).

Sterowanie siłownikami zaworów sygnałami wyprowadzonymi z układów automatyki central wentylacyjnych.

Nagrzewnica centrali wentylacyjnej zaplecza zasilana będzie z obiegu aparatów grzewczo-wentylacyjnych areny hali sportowej, natomiast dla centrali dachowej przewidziano wymiennik pośredni woda/glikol, zlokalizowany w kotłowni.

W pętli ciepła technologicznego dla centrali dachowej po stronie (glikolu) zamontować zabezpieczenie zgodnie z wymaganiami określonymi w PN-B-02419, zrealizowane za pomocą przeponowego naczynia wzbiorczego o pojemności 18 dm³ i zaworu bezpieczeństwa. Obieg czynnika grzewczego (glikolu) po stronie nagrzewnicy centrali zapewni pompa o wydajności 0,6 m³/h i wysokości podnoszenia 24,4 kPa.

Instalację c.t. zaprojektowano z rur stalowych wg PN-H-74200 o połączeniach spawanych. Obieg wymiennika woda-glikol po stronie zasilania wyposażać w regulator bezpośredniego działania. Czujnik temperaturowy regulatora umieścić na wyjściu zasilania instalacji glikolowej z wymiennika. Obieg wyposażać w zawór umożliwiający uzupełnienie zładu za pomocą elektrycznej jednostki napełniająco-płuczącej ze zbiornikiem o poj. min. 30 dm³.

6.4. Grzejniki, zawory grzejnikowe.

Zaprojektowano grzejniki płytowe stalowe, zaworowe, z podejściem z dołu. Grzejniki montować na ścianach. Grzejniki wyposażać we wkładki zaworowe z nastawą wstępną i w głowice termostaticzne z czujnikiem gazowym, wzmocnione, zabezpieczone przed manipulacją. Podejścia do grzejników wykonać od ściany poprzez zespoły przyłączeniowe kątowe z możliwością odcięcia grzejnika i odwodnienia.

6.5. Odpowietrzenie i odwodnienie instalacji.

Zaprojektowano odpowietrzenia indywidualne poprzez samoczynne zawory odpowietrzające DN15 zamontowane w najwyższych punktach rurociągów i przy zasilanych urządzeniach (aparatach grzewczo – wentylacyjnych i nagrzewnicach). Odpowietrzenie grzejników poprzez korki-odpowietrzniki stanowiące ich wyposażenie. Odwodnienie instalacji za pomocą zaworów z kurkami spustowymi w najniższych punktach instalacji, przy aparatach grzewczo – wentylacyjnych, nagrzewnicach central wentylacyjnych oraz w kotłowni. Kurki spustowe zabezpieczyć zaślepkami. Indywidualne odwodnienie grzejników poprzez korki stanowiące wyposażenie grzejników.

6.6. Regulacja instalacji.

Regulację instalacji c.o. zaprojektowano za pomocą:

- zaworów regulacyjnych przy urządzeniach i w kotłowni,
- zaworów z nastawą wstępną na grzejnikach.

Na każdym z elementów regulacyjnych należy ustawić stosowne parametry wskazane na rysunkach.

6.7. Badania i próby instalacji.

Po wykonaniu instalacji wykonać próbę ciśnieniową na zimno na ciśnienie 0,6 MPa zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych" – opr. COBRTI INSTAL W-wa. Po pozytywnej próbie, wykonać próbę na gorąco na max parametry robocze. Po próbach instalację podać płukaniu strumieniem wody o prędkości przepływu >2 m/s.

6.8. Zabezpieczenie antykorozyjne.

Rurociągi stalowe przed malowaniem należy odtłuścić i oczyścić do stopnia czystości min. Sa 2 ½ wg PN-ISO 8501-1. Następnie nałożyć powłoki stosując następujące farby:

- tiksotropowa gruntofarba poliuretanowa dwuskładnikowa,
- tiksotropowa gruntoemalia poliuretanowa dwuskładnikowa,
- tiksotropowa emalia poliuretanowa dwuskładnikowa

Grubości powłok odpowiednio 60, 60 i 50 µm.

6.9. Izolacja termiczna.

Projektowane rozdzielacze oraz wszystkie rurociągi c.o. prowadzone w posadzkach, przestrzeni stropu podwieszanego oraz arenie sali gimnastycznej izolować termicznie izolacją odporną na temperaturę min. 100 °C o współczynniku przewodności cieplnej $\lambda < 0,035$ W/mK. Należy zaizolować także armaturę.

Grubość izolacji nie mniej niż podana w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki (Dz. U. 2001 Nr 75, poz. 690).

Preferowana izolacja prefabrykowana ze spienionej pianki poliuretanowej w płaszczu ochronnym PVC, lub inna o podobnych parametrach. Izolacja ciepłochronna powinna spełniać wymagania PN-B-02421:2000 *Ogrzewnictwo i ciepłownictwo -- Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń -- Wymagania i badania odbiorcze.*

Izolację ciepłochronną na rurociągach układanych na zewnątrz budynku zabezpieczyć blachą aluminiową grubości 1,0 mm lub dedykowanym płaszczem ochronnym.

7. Projektowana kotłownia gazowa.

7.1. Charakterystyka kotłowni

- | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---|-----------|
| - moc szczytowa kotłowni | Q_{\max} | = | 180,0 kW |
| - zapotrzebowanie ciepła dla potrzeb c.o. | Q_{co} | = | 104,3 kW |
| - zapotrzebowanie ciepła dla potrzeb wentylacji | Q_w | = | 17,5 kW |
| - zapotrzebowanie ciepła dla potrzeb c.w.u. | Q_{cwu} | = | 26,1 kW |
| - sezonowe zapotrzebowanie energii dla potrzeb c.o. | E_h | = | 633650 MJ |
| - kocioł kondensacyjny 90 kW z otwartą komorą spalania pracujący w kaskadzie (moc modulowana 15-180 kW - łącznie) | | | 2 szt. |
| - system kominowy typ B52 lub B53 wg CEN
φ125mm ze stali kwasoodpornej | | | 1 kpl. |
| - komin wentylacyjnych φ160mm ze stali nierdzewnej | | | 1 kpl. |
| - pompy kotłowe (wyposażenie kotłów) | | | 4 szt. |
| - pompa obiegowa c.t., reg. obr. Δp-cv, 4,8 m ³ /h, 53,4 kPa | | | 1 szt. |
| - pompa obiegowa c.o., reg. obr. Δp-cv, 1,0 m ³ /h, 27,2 kPa | | | 1 szt. |
| - pompa obiegowa c.t., 0,6 m ³ /h, 7,0 kPa | | | 1 szt. |
| - pompa ładująca c.w.u., 2,7 m ³ /h, 12,8 kPa | | | 1 szt. |
| - pompa obiegowa c.t. (glikol), 0,6 m ³ /h, 24,4 kPa | | | 1 szt. |
| - pompa cyrkulacyjna c.w.u., 0,06 m ³ /h, 4,5 kPa | | | 1 szt. |
| - pompa zatapialna 2,0 m ³ /h, 50 kPa | | | 1 szt. |

– podgrzewacz c.w.u. 350 dm ³	1 szt.
– przeponowe ciśnieniowe naczynie zbiorcze do c.w.u. 18 dm ³	1 szt.
– przeponowe ciśnieniowe naczynie zbiorcze do c.o. 18 dm ³	2 szt.
– przeponowe ciśnieniowe naczynie zbiorcze do c.o. 80 dm ³	1 szt.
– sprzęgło hydrauliczne 200 kW	1 szt.
– stacja uzdatniania wody Q>2,5 m ³ /h, wydajność > 6m ³ / 18 ^o dH	1 kpl.
– wymiennik ciepła woda – glikol Q=12,8 kW, 70/50//65/45 ^o C	1 kpl.
– elektryczna jednostka napełniająca-płuczająca ze zbiornikiem V=30dm ³	1 kpl.

7.2. Technologia kotłowni

Zaprojektowano kotłownię wodną, pompową, opalaną gazem ziemnym typ E grupa 2 wyposażoną w dwa kotły kondensacyjne o mocy po 90 kW z otwartą komorą spalania pracujące w kaskadzie. Kotły fabrycznie wyposażone w stelaż z rozdzielaczami kotłowymi z pompami kotłowymi, rozdzielacz gazowy, rozdzielacz kondensatu. Kotłownia pokrywa zapotrzebowanie ciepła na cele grzewcze obiektu, przygotowania c.w.u. oraz zasilania nagrzewnic central wentylacyjnych. Zlokalizowana jest w wydzielonym pomieszczeniu na parterze budynku.

Czynnikiem grzewczym będzie woda o parametrach szczytowo-zmiennych 70/50^oC. Układ połączeń i rozmieszczenie urządzeń wskazano na rzutach poszczególnych instalacji. Szczegóły połączeń na schemacie technologicznym kotłowni.

Kotły umieszczone będą przy poprzecznej ścianie kotłowni, na stelażu z kolektorami zasilania, powrotu, gazowym oraz kondensatu. Na kolektorach zasilania, powrotu i gazowym montować armaturę zaporową, a na powrocie c.o. dodatkowo pompy kotłowe i zawory zwrotne. Rozdzielacze c.o. przyłączyć do kotłów poprzez sprzęgło hydrauliczne i armaturę odcinającą.

Sterowanie pracą kotłowni za pomocą regulatora pogodowego. Czujnik temperatury zewnętrznej umieścić na północno-wschodniej ścianie budynku, na wys. min. 2,5 m n.p.t., czujnik temperatury wewnętrznej w pom. socjalnym, w którym nie montować głowic termostatycznych na grzejnikach.

Instalacja grzewcza napełniana będzie wodą uzdatnioną w stacji uzdatniania ze złożem z żywicą jonowymienną. Na podejściu zasilania wody do stacji uzdatniania zamontować armaturę odcinającą, filtr cząstek stałych z płukaniem wstecznym oraz zawór antyskażeniowy typ BA. Szczegóły na schemacie technologii.

7.2.1. Rurociągi

Przewody w obrębie kotłowni po stronie c.o. wykonać z rur przewodowych ze stali gatunku 10BX, niezabezpieczonych przed korozją wg PN-H-74219 i PN-H-74200. Powyższe przewody łączyć przez spawanie. Jedynie połączenia armatury i urządzeń wykonać jako skręcane lub kołnierzowe.

Zgodnie z § 234. 3 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki (Dz. U. Nr 75, poz. 690). W przejściach przez przegrody kotłowni montować zabezpieczenia rur o klasie odporności ogniowej (E I) ścian i stropów tego pomieszczenia.

7.2.2. Zabezpieczenie kotłowni

Kotły wodne zabezpieczone będą zaworami bezpieczeństwa pełnoskokowymi, sprężynowymi, o ciśnieniu początku otwarcia 0,25 MPa oraz naczyniami zbiorczymi zamkniętymi przeponowymi o pojemności całkowitej 80dm³ po stronie rozdzielacza i dodatkowo 18dm³ przy kotłach. Ciśnienie wstępne przestrzeni gazowej naczyń = 0,15 MPa (napełnić azotem).

Naczynie zbiorcze 80dm³ podłączyć do rozdzielacza powrotnego. Ścieżkę zabezpieczenia wyposażyć w następujący osprzęt:

- manometr wskazujący ciśnienie w rurze podłączeniowej lub w naczyniu,
- zawór spustowy umożliwiający całkowite opróżnienie rury i przestrzeni wodnej naczynia,

Rurę podłączeniową prowadzić ze spadkiem w jednym kierunku od rozdzielacza powrotnego instalacji. Odcinki rur poziomych powinny mieć spadek co najmniej 0,5%. Przy montażu naczynia zbiorczego należy bezwzględnie przestrzegać wymagań normy PN-90/B-02414 „Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami zbiorczymi przeponowymi”.

ZABRANIA SIĘ WYKONYWANIA PRÓBY CIŚNIENIOWEJ INSTALACJI PRZY PODŁĄCZONYM NACZYNIU PRZEPONOWYM.

Dobór wielkości naczynia zbiorczego ciśnieniowego (wg PN-B-02414)

temperatura zasilania	$t_z = 70^\circ\text{C}$	
temperatura powrotu	$t_p = 50^\circ\text{C}$	$t_z - t_1 = 60^\circ\text{C}$
pojemność instalacji	$V = 520 \text{ dm}^3$	
gęstość wody	$\gamma_1 = 0,9997 \text{ kg/dm}^3$	
przyrost objętości	$\Delta V = 0,0224$	
ciśnienie statyczne	$p_{st} = 1,0 \text{ bar}$	

- ciśnienie wstępne w naczyniu zbiorczym

$$p = p_{st} + 0,2 = 1,0 + 0,2 = 1,2 \text{ bar}$$

- pojemność użytkowa naczynia zbiorczego

$$V_u = V * \gamma_1 * \Delta V \\ = 520 * 0,9997 * 0,0224 = 11,6 \text{ dm}^3$$

- pojemność użytkowa naczynia zbiorczego z rezerwą eksploatacyjną

$$V_{uR} = V_u + V * E * 10 = 11,6 + 520 * 0,001 * 10 = 16,8 \text{ dm}^3$$

- ciśnienie wstępne pracy instalacji

$$p_R = \left(\frac{p_{\max} + 1}{1 + \frac{V_u}{V_{uR} \left(\frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} - 1 \right)}} \right) - 1 = \left(\frac{2,5 + 1}{1 + \frac{11,6}{16,8 \left(\frac{2,5 + 1}{2,5 - 1,2} - 1 \right)}} \right) - 1 = 1,5 \text{ bar}$$

- pojemność całkowita naczynia zbiorczego z rezerwą eksploatacyjną

$$V_{nR} = V_{uR} \left(\frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p_R} \right) = 16,8 \left(\frac{2,5 + 1}{2,5 - 1,5} \right) = 58,8 \text{ dm}^3$$

- średnica podłączenia

$$d_r = 0,7\sqrt{V_u} = 0,7\sqrt{11,6} = 2,4$$

przyjęto $d_r = 25 \text{ mm}$

Dobrano naczynie typu NG80 o pojemności całkowitej $V_n=80\text{dm}^3$ i ciśnieniu wstępnym przestrzeni gazowej $p=0,15\text{MPa}$.

Dobór zaworu bezpieczeństwa kotła wodnego

Największa trwała moc cieplna kotła

Ciśnienie zrzutowe

Ciepło parowania wody przy ciśnieniu p_1 (0,25 MPa)

$N = 90 \text{ kW}$

$p_1 = 0,25 \text{ MPa (2,5 bar)}$

$r = 2181 \text{ kJ/kg}$

- wymagana przepustowość zaworu

$$m = 3600 \frac{N}{r} = 3600 \frac{90}{2181} = 148,6 \quad [\text{kg/h}]$$

Dobrano wstępnie zawór bezpieczeństwa membranowy typu 1915 firmy SYR o średnicy kanału dolotowego 20 mm, króćcu wlotowym 1", współczynniku $\alpha = 0,41$ i ciśnieniu otwarcia $p = 0,25 \text{ MPa}$.

- sprawdzenie przepustowości zaworu

$$m = 10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot A \cdot (p_1 + 0,1) \quad [\text{kg/h}]$$

gdzie:

$K_1 = 0,53$

$K_2 = 1$

$\alpha = 0,41$

$p_1 = 0,25 \text{ MPa}$

$$A = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 20^2}{4} = 314,0 \quad [\text{mm}^2]$$

$$m = 10 \cdot 0,53 \cdot 1,0 \cdot 0,41 \cdot 314 \cdot (0,25 + 0,1) = 238,8 \quad [\text{kg/h}]$$

Zawór dobrany prawidłowo.

Każdy z kotłów wyposażać w zawór bezpieczeństwa typ 1915 1" 0,25MPa.

7.2.3. Próby ciśnieniowe i płukanie

Po zmontowaniu instalację podać płukaniu strumieniem wody o prędkości przepływu $> 2 \text{ m/s}$.

Po płukaniu wykonać próbę ciśnieniową na zimno na ciśnienie 0,6 MPa. Po pozytywnej próbie uruchomić kotłownię i wykonać próbę na gorąco na max parametry robocze.

7.2.4. Izolacje

Przewody w kotłowni izolować termicznie izolacją odporną na temperaturę min. $100 \text{ }^\circ\text{C}$ o współczynniku przewodności cieplnej $\lambda < 0,035 \text{ W/mK}$. Grubość izolacji nie mniej niż podana w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki (Dz. U. 2001 Nr 75, poz. 690).

Preferowana izolacja prefabrykowana ze spienionej pianki poliuretanowej w płaszczu ochronnym PVC, lub inna o podobnych parametrach.

7.2.5. Automatyka kotłowni

Kotły grzewcze sterować zintegrowanym regulatorem pogodowym dostosowanym do sterowania kaskady 2 kotłów. Regulator kotłów wyposażyc w czujnik temperatury zewnętrznej umieszczony na północno-wschodniej ścianie budynku, na wysokości 2,5 m nad terenem. Czujnik osłonić przed działaniem czynników zewnętrznych.

Zastosować układ sterowania z regulacją pogodową z możliwością samodzielnego zaprogramowania lub wybrania programu zaprogramowanego fabrycznie.

Czujniki temperatury wewnętrznej umieścić w pomieszczeniu socjalnym (pom. I.1.2) – dla obiegu zaplecza sali. W pomieszczeniu I.1.2 nie montować głowic termostatycznych na zaworach grzejnikowych.

Regulator musi zapewnić pełne automatyczne sterowanie kotłowni, w tym układów:

- kaskady 2 kotłów gazowych z pompami kotłowymi,
- obiegu instalacji c.o. zaplecza z zaworem mieszającym i pompą obiegową,
- obiegu instalacji aparatów grzewczo-wentylacyjnych i centrali zaplecza z pompą obiegową,
- obiegu c.w.u. z podgrzewaczem zasobnikowym i pompą ładującą.

Dodatkowo wykonać sterowanie:

- obiegu instalacji nagrzewnicy dachowej centrali wentylacyjnej z 2 pompami obiegowymi,
- pompy cyrkulacyjnej c.w.u.

7.2.6. Odprowadzenie spalin i wentylacja

Zagadnienie opisano w punkcie 5.2.

8. Instalacja wentylacji mechanicznej.

Zaprojektowano wentylację mechaniczną pomieszczeń sali sportowej zgrupowaną w 6 układów:

1. nawiewno – wywiewną zaplecza socjalnego na parterze,
2. wywiewną pomieszczeń sanitarnych na parterze (strona lewa),
3. wywiewną pomieszczeń sanitarnych na parterze (strona prawa),
4. wywiewną pomieszczeń technicznych na parterze,
5. wywiewną pomieszczeń sanitarnych na piętrze,
6. nawiewno – wywiewną płyty sali widowiskowo – sportowej z widownią.

Pomieszczenia będą wentylowane za pomocą układów kanałowych opartych o centrale wentylacyjne z wymiennikami ciepła (układy 1 i 6) oraz wentylatory dachowe (układy 2, 3, 4 i 5).

Układy wentylacyjne zaplecza sali (układy 1, 2, 3 i 4) będą zgrupowane, aby zapewnić prawidłowy przepływ powietrza wentylacyjnego pomiędzy pomieszczeniami. Czerpnię powietrza zewnętrznego umieszczono w ścianie zewnętrznej obok wejścia do budynku, na wysokości 4,6 m ponad terenem; powietrze zużyte wyrzucane będzie ponad dach budynku. W pomieszczeniach zaplecza sali rozdział powietrza wentylacyjnego zorganizowano za pomocą nawiewników i wywiewników

umieszczonych w przestrzeni stropu podwieszanego, lub w przypadku jego braku za pomocą krat w ścianach pomieszczeń. Wywiew z pomieszczeń gospodarczych i sanitarnych za pomocą zaworów wywiewnych. Zużyte powietrze wywiewane z sanitariatów i pomieszczeń technicznych wyrzucane będzie ponad dach za pomocą wentylatorów dachowych.

Dla wentylacji sali sportowej przewidziano centralę wentylacyjną umieszczoną na dachu budynku. Centrala wyposażona będzie w czerpnię zintegrowaną z wyrzutnią powietrza, zapewniająca skuteczny rozdział strug powietrza. Nawiew na salę rozwiązano za pomocą nawiewników promieniowo-wirowych, ze skrzynkami rozprężnymi, umieszczonych pod stropem sali. Wywiew zorganizowano kratami zlokalizowanymi na kanale na ścianie podłużnej poniżej kanału nawiewnego, pobierającymi powietrze z nad widowni.

Prędkość strugi powietrza na granicy strefy przebywania ludzi około 0,3 m/s (na sali) i 0,2 m/s (pozostałe pomieszczenia). Regulację ilościową powietrza przeprowadzić poprzez dobór prędkości obrotowej wentylatorów central wentylacyjnych ustawiając odpowiednie parametry pracy wentylatorów za pomocą sterownika oraz dobór ustawień przepustnic na kanałach i w elementach końcowych.

8.1. Ilość powietrza wentylacyjnego.

W pomieszczeniach sali sportowej z widownią i na zapleczu zaprojektowano pracę w równowadze uzyskanej, w części, przez przepływ powietrza pomiędzy pomieszczeniami. W pomieszczeniach WC i łazienkach przewidziano podciśnienie, dokąd powietrze napływać będzie z sąsiadujących pomieszczeń, w których zlokalizowano nawiewy. Przepływ pomiędzy pomieszczeniami zapewnić kratami transferowymi osadzonymi w stolarce drzwiowej lub ścianach pomieszczeń.

Wywiewu z pomieszczeń sanitarnych i gospodarczych nie wolno łączyć z wentylacją ogólną. Należy zebrać je zebrać oddzielnymi układami kanałowym (układy nr 2, 3, 4 i 5) i wyprowadzić ponad dach, gdzie zlokalizowano wentylatory dachowe.

Parametry powietrza zewnętrznego przyjęto wg PN-B-03420:1976 *Wentylacja i klimatyzacja - Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego*, parametry powietrza wewnętrznego wg PN-B-03421:1978 *Wentylacja i klimatyzacja - Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi*.

Przyjęto temperaturę nawiewanego powietrza na poziomie:

- dla sali z widownią: 16 °C w okresie zimowym i $t_z+5^{\circ}\text{C}$ w okresie letnim przy prędkości powietrza w strefie przebywania ludzi $< 0,3$ m/s,
- dla pomieszczeń na zapleczu: 22 °C w okresie zimowym i $t_z+3^{\circ}\text{C}$ w okresie letnim przy prędkości powietrza w strefie przebywania ludzi $< 0,2$ m/s.

Ilość powietrza obliczono z kryterium higienicznego wymaganej ilości świeżego powietrza na osobę zgodnie z PN-83/B-03430 *Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania* oraz zmiany PN-83/B-03430/Az3:2000

Przyjęto następujące ilości powietrza świeżego na osobę:

- 30 m³/h - w sali sportowej, pom. biurowych i socjalnych,
- 20 m³/h - na widowni sali sportowej.

Ilość powietrza świeżego w sanitariatach określono z rodzaju i ilości zastosowanych urządzeń, a w szatniach z krotności wymian.

Dla pomieszczeń sali sportowej z widownią oszacowano zyski ciepła i ilość powietrza potrzebną dla ich usunięcia, a ostateczną ilość świeżego powietrza dobrano dla mniej korzystnych warunków.

Szczegółowe wyliczenia zawiera poniższa tabela:

Bilans powietrza wentylacyjnego

Pomieszczenia					Ilość osób	Wymagania higieniczne		Zyski ciepła	Ilość powietrza dla usuwania zysków ciepła	Projektowana krotność wymian	Układ pracy	Ilość powietrza		Układ wentylacyjny
Nr	Nazwa	Powierzchnia	Wysokość (średnia)	Kubatura		Minimalna ilość powietrza	Minimalna krotność wymian					Nawiew	Wywiew	
[-]	[-]	[m ²]	[m]	[m ³]	[szt.]	[m ³]	[h ⁻¹]	[W]	[m ³]	[h ⁻¹]	[-]	[m ³]	[m ³]	
I.1.1	Hol główny	65,98	7,16	472,42	-					0,5	grav.	-	240	grawitacja
I.1.2	Pom. socjalne instruktorów	33,09	4,02	133,02	3	60				2,0	grav.	270	270	1
I.1.3	Pom. dyrektora GOK	20,56	4,02	82,65	2	40				1,9	grav.	160	160	1
I.1.4	WC ogólnodostępne	4,54	2,52	11,44	-	50				4,4	P	z I.1.4	50	2
I.1.5	Zespół sanitarny 1	13,42	2,52	33,82	-		5,0			5,0	P	z I.1.8	170	2
I.1.6	Zespół sanitarny niepełnospr.	5,75	2,52	14,49	-	50				3,5	P	z I.1.8	50	2
I.1.7	Magazyn sprzętu 1	31,65	4,12	130,40	-		0,5			0,5	P	z I.1.23	60	4
I.1.8	Szatnia 1	28,38	3,02	85,71	-		4,0			4,0	N	340	120	1
I.1.9	Szatnia ogólnodostępna	11,70	2,52	29,48	-		4,0			4,1	R	120	120	1
I.1.10	Pom. porządkowe	2,14	2,52	5,39	-	15				2,8	P	z I.1.10	15	4
I.1.11	Komunikacja 1	19,71	3,02	59,52	-					1,0	P	75	60	1
I.1.12	Pom. trenera/sędziego	14,55	2,52	36,67	2	40				2,0	N	75	do I.1.12	1
I.1.13	Zespół sanitarny t/s	6,73	2,52	16,96	-	50				4,4	P	z I.1.12	75	3
I.1.14	Zespół sanitarny 2	13,45	2,52	33,89	-		5,0			5,0	P	z I.1.15	170	3

I.1.15	Szatnia 2	14,30	3,02	43,19	-		4,0			3,9	N	170	do I.1.14	1
I.1.16	Komunikacja 2	8,96	3,02	27,06	-					0,6	P	z I.1.15	15	1
I.1.17	Magazyn sprzętu 2	14,19	4,12	58,46	-		0,5			0,5	P	z I.1.23	30	4
I.1.18	Magazyn sprzętu 3	10,28	4,12	42,35	-		0,5			0,5	P	z I.1.23	20	4
I.1.19	Kotłownia gazowa	20,56	5,02	103,21	-	288				1,0	graw.	z zewn.	108	grawitacja
I.1.20	Szatnia 3	26,70	3,32	88,64	-		4,0			4,1	N	360	100	1
I.1.21	Zespół sanitarny 3	14,05	3,32	46,65	-		5,0			5,1	P	z I.1.20	240	3
I.1.22	Komunikacja 3	5,70	3,32	18,92	-					1,1	P	z 1.16	20	-
I.1.23	sala gimnastyczna	778,19	8,80	6848,07	30	900								
+														
II.2.6	widownia	99,41	6,02	598,45	144	2880								
+														
II.2.2	komunikacja	100,94	5,32	537,00	-									
+														
II.2.7	Klatka schod. pomocnicza	15,69	5,32	83,47	-			59943,0	7100,6	1,0	R	8000	7725	6
II.2.3	WC męskie	8,43	2,52	21,24	-	100				4,7	P	z I.1.23	100	5
II.2.4	WC damskie	4,13	2,52	10,41	-	50				4,8	P	z I.1.23	50	5
II.2.5	Pom. porządkowe	3,15	2,52	7,94	-	15				1,9	P	z I.1.23	15	5

ilość powietrza

R - równowaga
P - podciśnienie
N - nadciśnienie

układ 1	1570	845
układ 2		270
układ 3		485
układ 4		125
układ 5		165
układ 6	8000	7725
RAZEM	9570	9615

8.2. Urządzenia wentylacyjne.

Dla zakładanych ilości i parametrów powietrza wentylacyjnego następujące urządzenia:

Nr układu	Opis	Parametry charakterystyczne
1	Centrala nawiewno-wywiewna CAV w wykonaniu wewnętrznym, podwieszana, z obrotowym wysokosprawnym wymiennikiem odzysku ciepła, nagrzewnicą wodną, filtrami powietrza nawiewanego F7 i wywiewanego F5 ; silniki EC z falownikami; mikroprocesorowy sterownik z wyświetlaczem	$V_N = 1570 \text{ m}^3/\text{h}$ $V_W = 845 \text{ m}^3/\text{h}$ $\Delta p_N = 300 \text{ Pa}$ $\Delta p_W = 300 \text{ Pa}$ $\eta_{odz} = >60\%$ $Q_N = 11,14 \text{ kW}$ ($t_{N=+24^\circ\text{C}}$) $N_{SN} = 0,49 \text{ kW}$; 3×400V $N_{SW} = 0,25 \text{ kW}$; 3×400V, $m = 256 \text{ kg}$
2	Wentylator dachowy, obudowa stalowa lub z aluminium; silnik EC z wirującą obudową; wyposażony w zintegrowany układ sterowania prędkości obrotowej; lakierowany proszkowo	$V = 270 \text{ m}^3/\text{h}$ $\Delta p = 120 \text{ Pa}$ $N = 200\text{W}$; 1×230V $m = 5 \text{ kg}$
3	Wentylator dachowy, obudowa stalowa lub z aluminium; silnik EC z wirującą obudową; wyposażony w zintegrowany układ sterowania prędkości obrotowej; lakierowany proszkowo	$V = 485 \text{ m}^3/\text{h}$ $\Delta p = 120 \text{ Pa}$ $N = 200\text{W}$; 1×230V $m = 5 \text{ kg}$
4	Wentylator dachowy, obudowa stalowa lub z aluminium; silnik EC z wirującą obudową; wyposażony w zintegrowany układ sterowania prędkości obrotowej; lakierowany proszkowo	$V = 125 \text{ m}^3/\text{h}$ $\Delta p = 100 \text{ Pa}$ $N = 200\text{W}$; 1×230V $m = 5 \text{ kg}$
5	Wentylator dachowy, obudowa stalowa lub z aluminium; silnik EC z wirującą obudową; wyposażony w zintegrowany układ sterowania prędkości obrotowej; lakierowany proszkowo	$V = 165 \text{ m}^3/\text{h}$ $\Delta p = 80 \text{ Pa}$ $N = 200\text{W}$; 1×230V $m = 5 \text{ kg}$
6	Centrala nawiewno-wywiewna CAV w wykonaniu zewnętrznym z obrotowym wysokosprawnym wymiennikiem odzysku ciepła i wilgoci, nagrzewnicą wodną, sekcjami filtracji powietrza usuwanego i nawiewanego F7 oraz sekcjami tłumienia; silniki wentylatorów z falownikami ; mikroprocesorowy sterownik z wyświetlaczem	$V_N = 8000 \text{ m}^3/\text{h}$ $V_W = 7725 \text{ m}^3/\text{h}$ $\Delta p_N = 250 \text{ Pa}$ $\Delta p_W = 250 \text{ Pa}$ $\eta_{odz} = >80\%$ $Q_N = 12,8 \text{ kW}$ ($t_{N=+16^\circ\text{C}}$) $N_{SN} = 3,4 \text{ kW}$; 3×400V $N_{SW} = 3,4 \text{ kW}$; 3×400V, $m = 2328 \text{ kg}$

Na kanałach powietrza świeżego i zużytego (mających połączenie z atmosferą zewnętrzną) przyłączonych do central wentylacyjnych zamontować przepustnice kanałowe wyposażone w siłowniki ze sprężynowym mechanizmem samopowrotnym wykonane w klasie szczelności 3 zgodnie z EN 1751:1998 Aneks C.2. Siłowniki sterować z automatyki central.

Przed wentylatorami dachowymi (na odcinkach poziomych) stosować przepustnice samoczynne zwrotne do kanałów okrągłych, zamykane przez sprężyny powrotne. Wentylatory montować na dachu na podstawach dachowych tłumiących.

Nagrzewnice pracujące na powietrzu zewnętrznym wyposażyć w system zabezpieczenia przez zamarznięciem czynnika grzewczego. W kanałach nawiewnych central, w odległości min. 2 m za centralą, zamontować kanałowe czujniki temperatury. Centrale wyposażyć w automatykę sterującą

pracą poszczególnych sekcji, kontrolującą zadane parametry powietrza oraz posiadającą funkcję automatycznego odcięcia w przypadku wykrycia pożaru. Układ sterowania i automatyki wykonać zgodnie z DTR urządzeń.

8.3. Kanały wentylacyjne.

Zaprojektowano kanały wentylacyjne:

- o przekroju prostokątnym, z blachy stalowej ocynkowanej,
- o przekroju kołowym, z blachy stalowej ocynkowanej.

Wymiary przekroju poprzecznego kanałów prostokątnych zgodne z PN-B-1505, okrągłych wg PN-B-1506.

Kształtki wentylacyjne użyte do montażu kanałów winny być wykonane w oparciu o Katalog urządzeń wentylacyjnych COBRTI „INSTAL” W-wa lub katalogi producentów. Wszystkie zastosowane kolana prostokątne i trójniki orłowe wyposażać w kierownice strumienia. Stosowanie kanałów elastycznych ograniczyć do niezbędnego minimum.

Kanały wentylacyjne obsługujące poszczególne ciągi wentylacyjne wykonać i zmontować w klasie szczelności A (PN-B-76001:1996, PN-B-76002:1996, PN-B-03434:1999). Grubości blach na kanały przyjmować tak, aby przewody poddane działaniu różnicy założonych ciśnień roboczych nie wykazywały słyszalnych odkształceń płaszcza ani widocznych ugięć przewodów między podporami.

Przewody wentylacyjne montować do konstrukcji stropodachu, stropów i ścian pomieszczeń w których są zainstalowane w sposób trwały i pewny oraz eliminujący możliwość przenoszenia drgań z instalacji do konstrukcji.

Do mocowania stosować zawiesia lub podpory przechodzące pod przewodami z podkładkami amortyzacyjnymi. Konstrukcja podpory lub zawiesia powinna wytrzymać obciążenie równe co najmniej trzykrotnemu ciężarowi przypadającego na nią odcinka kanału wraz z jego ewentualnym osprzętem. W każdym przypadku mocowania bezwzględnie przestrzegać zaleceń konstruktora, co do sposobu mocowania do poszczególnych elementów konstrukcji.

W miejscach przejść przewodów wentylacyjnych przez przegrody budowlane, przewody te winny być obłożone na grubości przegrody podkładkami amortyzującymi z wełny mineralnej lub innego materiału o podobnych właściwościach.

Kanały wentylacyjne należy zaopatrzyć w otwory rewizyjne umożliwiające okresowe czyszczenie instalacji, rozmieszczenie, wymiary i konstrukcja otworów rewizyjnych na kanałach wentylacyjnych zgodnie z PN-EN 12097:2007

Wszystkie elementy nawiewne i wywiewne powinny być tak dobrane, aby poziom dźwięku w pomieszczeniach nie przekraczał wartości dopuszczalnych określonych w PN-B-02151.

Przewody wentylacyjne i tłumiki akustyczne zamontowane w przestrzeni stropu podwieszanego izolować matami z wełny mineralnej i dodatkowo zabezpieczyć płaszczem z folii aluminiowej lub dedykowaną dla kanałów wentylacyjnych izolacją z wełny mineralnej ze zintegrowanym płaszczem z folii aluminiowej. Łączna grubość izolacji kanałów – min. 40mm. Łączenie zarówno płaszcza wewnętrznego jak i zewnętrznego przewodów powinno być dodatkowo zabezpieczone aluminiową taśmą uszczelniającą. Przewody prowadzone na zewnątrz pomieszczeń (przy centrali dachowej) izolować matami z wełny mineralnej o grubości min. 80 mm pod płaszczem z blachy aluminiowej.

8.4. Elementy nawiewne i wywiewne.

Na arenie sali sportowej zaprojektowano nawiewniki promieniowo-wirowe ze skrzynkami rozprężnymi i przepustnicami regulacyjnymi. Nawiewniki wyposażać w elektro-mechaniczny układ sterowania kierunkiem nawiewu. Sterowanie ustawieniami nawiewników wyprowadzić z pomieszczenia sędziego. Wywiew z areny sali przewidziano za pomocą krat prostokątnych

z ruchomymi kierownicami powietrza. Kratki wyposażyć w ramki montażowe oraz przepustnice regulacyjne.

W pomieszczeniach zaplecza na nawiewie i wywiewie stosować anemostaty ze skrzynkami rozprężnymi i przepustnicami oraz kraty wentylacyjne z dwoma rzędami żaluzji i przepustnicami. W pomieszczeniach technicznych i w WC montować zawory wywiewne (pozwalające na regulację wydatku). Zawory wywiewne przyłączać bezpośrednio do kanałów wentylacyjnych.

8.5. Ochrona akustyczna i przeciwdrganiowa.

Dopuszczalny maksymalny poziom hałasu od wyposażenia technicznego budynku (od wentylacji mechanicznej) przyjęto wg PN-87/B-02151/02, wytycznych PZH i Sanepidu w poszczególnych pomieszczeniach na poziomie:

- biura z własnymi źródłami hałasu - 45 dB(A),
- sala sportowa - 50 dB(A),
- szatnie i natryski, WC – nienormowane przyjęto - 50 dB(A).

Do izolacji akustycznej i przeciwdrganiowej przewidziano:

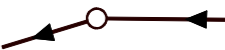


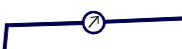

- wentylatory central fabrycznie zabezpieczone przeciwdrganiowo,
- połączenia central z przewodami wentylacyjnymi przy pomocy króćców elastycznych,
- tłumiki akustyczne w centrali dachowej i na kanałach pozostałych układów,
- podstawy dachowe tłumiące dla wentylatorów dachowych,
- skrzynki rozprężne przed anemostatami,
- małe prędkości powietrza w kanałach wentylacyjnych,
- izolacja kanałów matami z wełny mineralnej.

9. Uwagi końcowe.

- Całość robót wykonać zgodnie z niniejszym projektem, obowiązującymi przepisami i normami.
- Roboty montażowe instalacji prowadzić zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych, instalacji gazowych, instalacji ogrzewczych i instalacji wentylacyjnych wydanymi przez COBRTI „INSTAL” W-wa oraz właściwymi dla powyższego zadania Specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych.
- W czasie wykonywania robót przestrzegać przepisów bhp i ppoż.
- Urządzenia i materiały podane w niniejszej dokumentacji mogą być zastąpione innymi pod warunkiem spełnienia przez nie wymagań określonych we właściwej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych oraz przeliczenia regulacji.
- zastosowanie w dokumentacji i przedmiarach robót nazw własnych poszczególnych materiałów należy traktować jako podanie przykładowych propozycji materiałowych, które każdorazowo należy czytać z dopiskiem /lub inne równoważne o nie gorszych parametrach/. Podanie konkretnych nazw materiałowych stanowi jedynie wyznacznik pożądanego standardu i jakości materiałów, które zostaną zastosowane do realizacji zamówienia.
- Instalację gazową może wykonać tylko wykonawca posiadający odpowiednie uprawnienia w zakresie wykonawstwa instalacji gazowych.
- Do odbioru instalacji gazowej przedłożyć opinię kominiarską stwierdzającą sprawność przewodów wentylacyjnych i spalinowych.
- UWAGA: Otwarcia dopływu gazu dokonuje jedynie dostawca gazu.

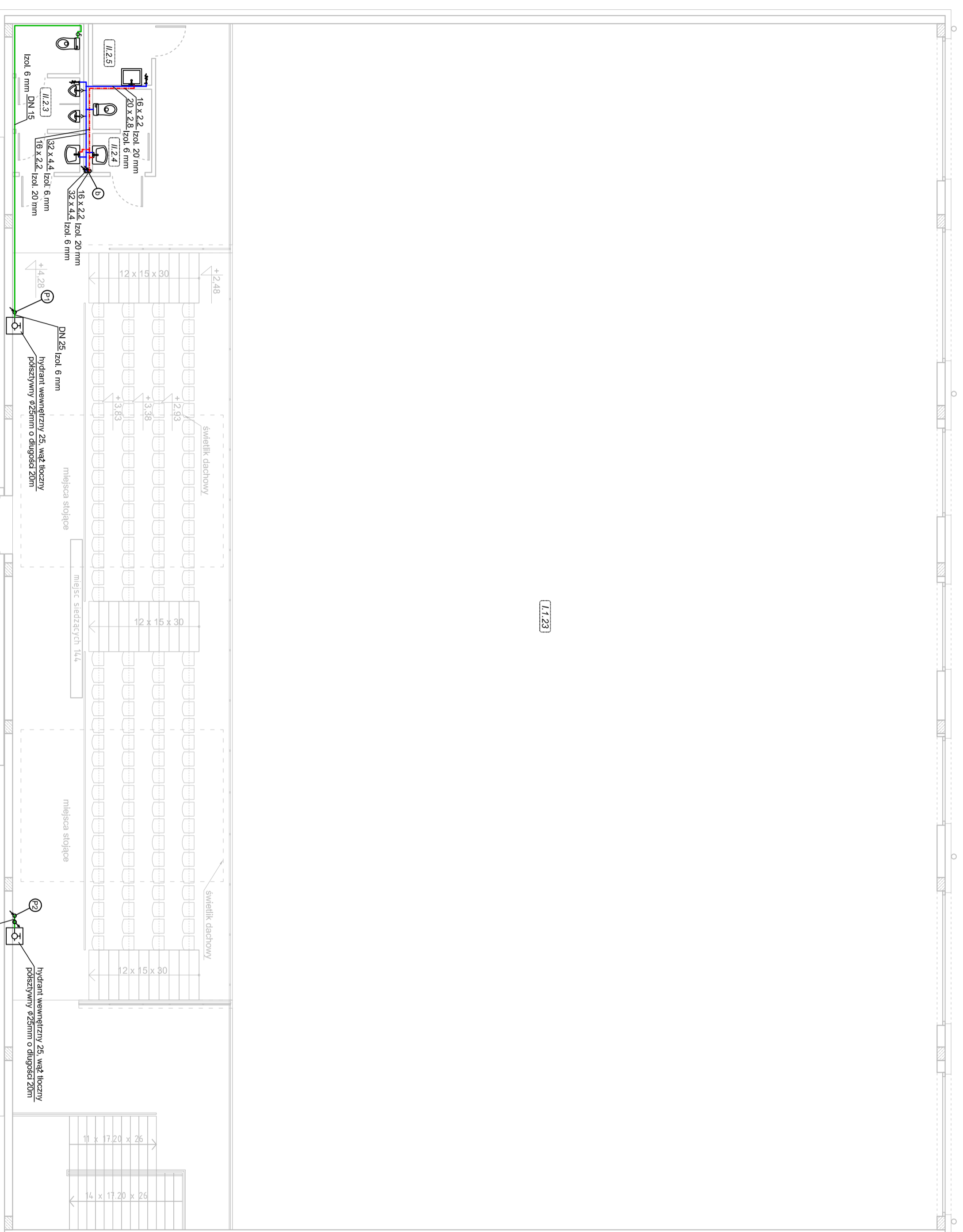
Opracował:



- OZNACZENIA:**
-  proj. kanalizacja sanitarna
 -  proj. kanalizacja deszczowa
 -  proj. wpusty deszczowe
 -  proj. przyłącze wodociągowe ze studzienką wodomierzową
 -  istniejąca kanalizacja do likwacji


Uwaga: projekt sieci i przyłącza wod.-kan. stanowi oddzielne opracowanie

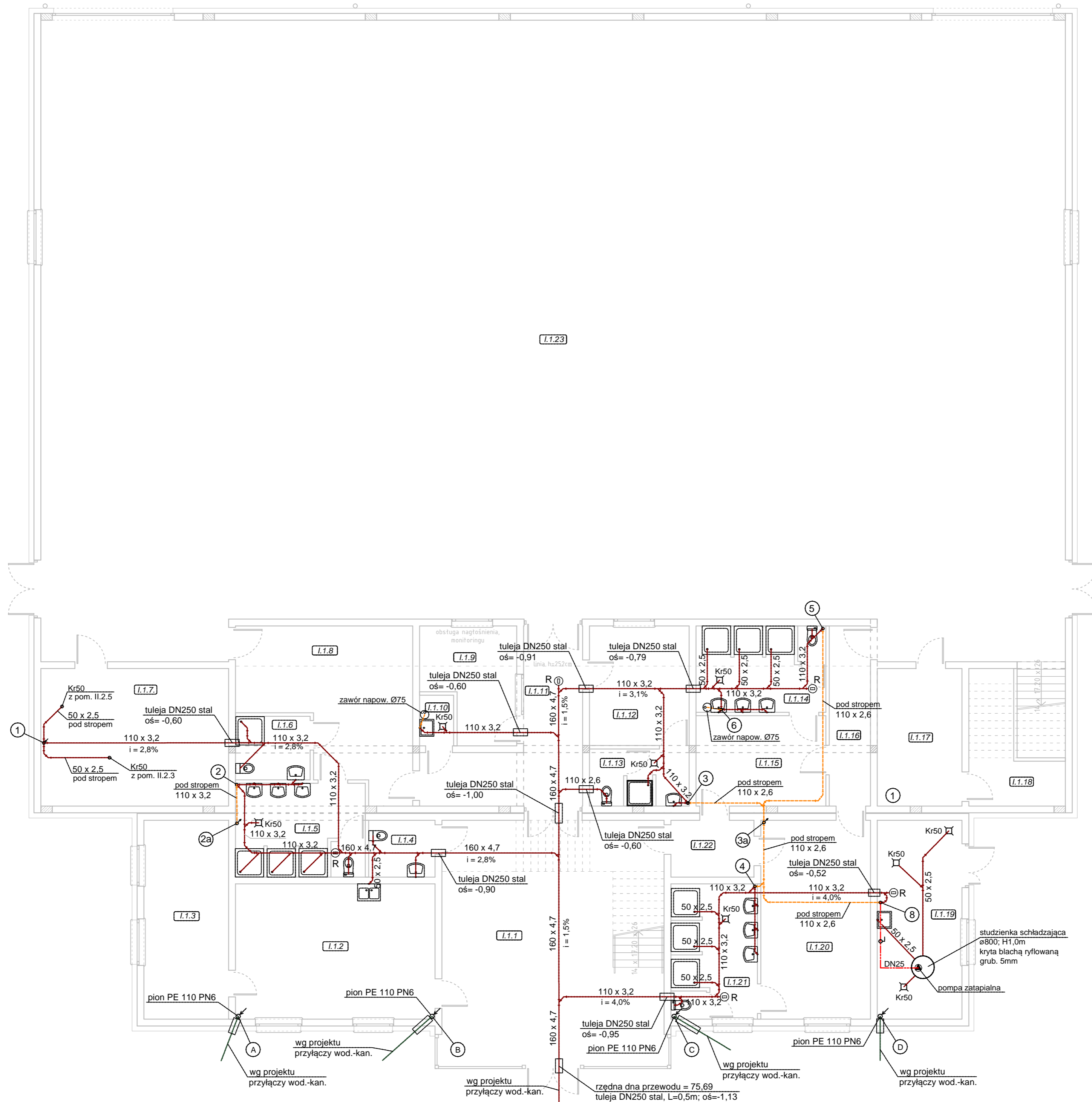
INWESTOR: GMINA WARLUBIE ul. DWORCOWA 15, 86-160 WARLUBIE		
INWESTYCJA: PROJEKT BUDOWY SALI SPORTOWEJ WRAZ INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ DLA ZESPOŁU SZKÓŁ W WARLUBIU		
BIURO PROJEKTOWE: Zakład Projektowania i Usług Budowlanych "BENBUD" inż. Benedykt Reder ul. Ks. dr Wł. Łęgi 1/27, 86-300 Grudziądz		
NAZWA RYSUNKU: PLAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU SIECI I PRZYŁĄCZA WOD.-KAN	SKALA: 1:100	BRANŻA: BUDOWL.
FAZA: PROJEKT WYKONAWCZY	DATA: 02.05.2017 r.	NUMER RYSUNKU: S-01
FUNKCJA: PROJEKTANT	techn. Edmund Wierchowksi Upr. budowlane do projektowania w spec. instal.-inżynierskiej Branża: sanitarna nr BP-RN-V4/T0739	PODPIS: 
FUNKCJA: ASYSTENT PROJEKTANTA	mgr inż. Piotr Feldmann	PODPIS: 



1.1.23

1.1.1

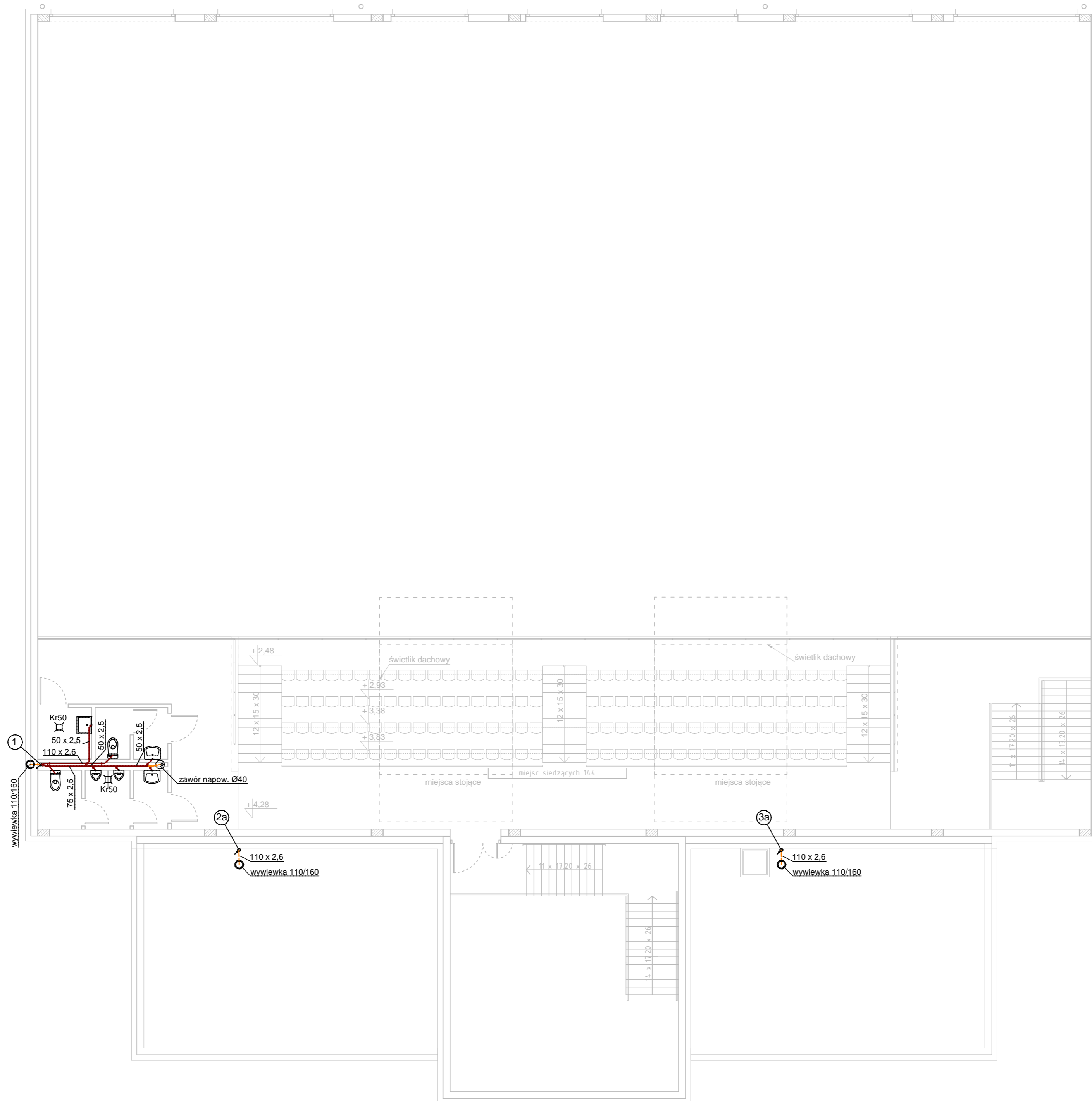
INWESTOR:		GMINA WARLUBIE ul. DWORCOWA 15, 86-160 WARLUBIE			
INWESTYCJA:		PROJEKT BUDOWY SALI SPORTOWEJ WRAZ INFRASTRUKTURA TOWARZYSZĄCĄ DLA ZESPOŁU SZKOLE W WARLUBIU			
BIURO PROJEKTOWE:					
Zakład Projektowania i Usług Budowlanych "BENBUD" Inż. Benedykt Beder ul. Ks. dr. Wit. kępi 1/27, 86-300 Gwidysz					
NAZWA RYSUNKU:		RZUT PIĘTRA INSTALACJA WODOCIĄGOWA		SZKALA: 1:100	
FAZA:		PROJEKT BUDOWLANY		NUMER RYSUNKU: S-03	
PROJEKTANT:		Inż. Edmund Wierzbowski		PROJEKTANT:	
FUNKCJA:		Upr. budowlane do projektowania K. Sp. z o.o. - instal. inżynierskiej ul. Bp. dr. W. kępi 1/27, 86-300 Gwidysz			
SPRAWDZAJĄCY:		mgr inż. Włodzisław Przychodź			
FUNKCJA:		mgr inż. Włodzisław Przychodź K. Sp. z o.o. - instal. inżynierskiej ul. Bp. dr. W. kępi 1/27, 86-300 Gwidysz			
ASYSTENT PROJEKTANTA:		mgr inż. Piotr Feldmann			
FUNKCJA:		PROJEKTANT			







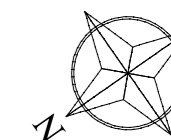
OZNACZENIA

- - instalacja kanalizacji sanitarnej
- - - - instalacja kanalizacji t'ocznej
- - - - odpowietrzenie instalacji kanalizacyjnej
- - instalacja kanalizacji deszczowej
- ① ↗ - pion kanalizacji socjalno-bytowej
- Ⓐ ↗ - pion kanalizacji deszczowej

INWESTOR: GMINA WARLUBIE ul. DWORCOWA 15, 86-160 WARLUBIE			
INWESTYCJA: PROJEKT BUDOWY SALI SPORTOWEJ WRAZ INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ DLA ZESPOŁU SZKÓŁ W WARLUBIU			
BIURO PROJEKTOWE: Zakład Projektowania i Usług Budowlanych "BENBUD" Inż. Benedykt Reder ul. Ks. dr Wł. Łęgi 1/27, 86-300 Grudziądz			
NAZWA RYSUNKU: RZUT PARTERU INSTALACJA KANALIZACYJNA		SKALA: 1:100	BRANŻA: BUDOWL.
FAZA: PROJEKT WYKONAWCZY	DATA: 02.05.2017 r.	NUMER RYSUNKU: S-04	
FUNKCJA: PROJEKTANT	techn. Edmund Wierchowski Upr. budowlane do projektowania w spec. instal. inżynieryjnej w zadr. sieci i instal. sanitar. nr BP-RN-V/L/10/79	PODPIS: 	
FUNKCJA: ASYSTENT PROJEKTANTA	mgr inż. Piotr Feldmann	PODPIS: 	



INWESTOR: GMINA WARLUBIE ul. DWORCOWA 15, 86-160 WARLUBIE			
INWESTYCJA: PROJEKT BUDOWY SALI SPORTOWEJ WRAZ INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ DLA ZESPOŁU SZKÓŁ W WARLUBIU			
BIURO PROJEKTOWE: Zakład Projektowania i Usług Budowlanych "BENBUD" Inż. Benedykt Reder ul. Ks. dr Wł. Łęgi 1/27, 86-300 Grudziądz			
NAZWA RYSUNKU: RZUT INSTALACJA KANALIZACYJNA	SKALA: 1:100	BRANŻA: BUDOWL.	
FAZA: PROJEKT WYKONAWCZY	DATA: 02.05.2017 r.	NUMER RYSUNKU: S-05	
FUNKCJA: PROJEKTANT	techn. Edmund Wierchowski Upr. budowlane do projektowania w spec. instal.-inżynierskiej w zagr. sieci i instal. sanitar. nr BP-RN-V/L/T0/79	PODPIS: 	
FUNKCJA: ASYSTENT PROJEKTANTA	mgr inż. Piotr Feldmann	PODPIS: 	



OZNACZENIA

I.1.2.5 +17 °C
Φwym: 0 W

oznaczenie pomieszczenia
i parametrów ogrzewania

instalacja c.o. prowadzona pod stropem/ na ścianach

- zasilanie
- powrót

instalacja c.o. - instalacja podposadzkowa do grzejników

- zasilanie
- powrót

instalacja c.o. - solanka do centrali wentylacyjnej

- zasilanie
- powrót

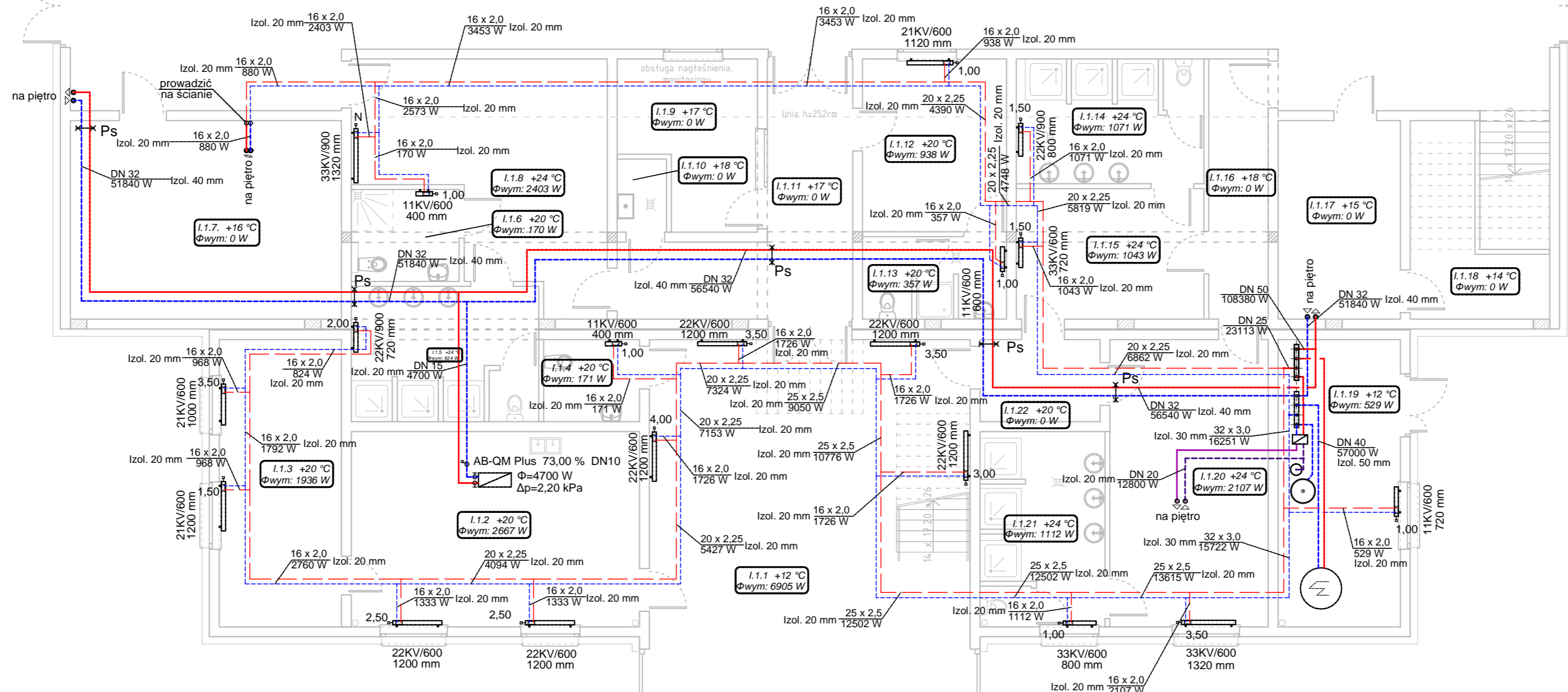
urządzenia

- grzejnik konwekcyjny płytowy

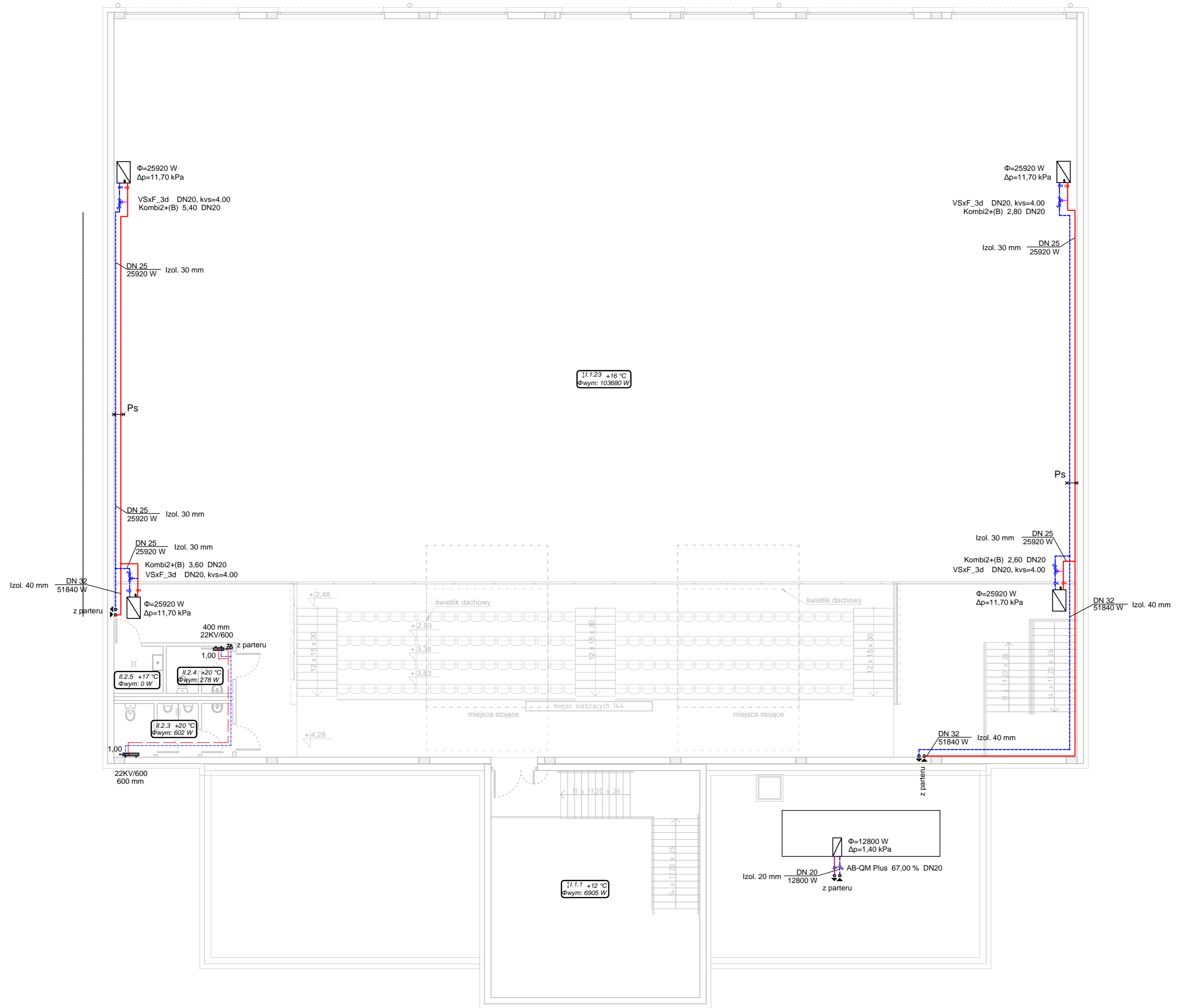
- wymiennik ciepła / nagrzewnica

- przeponowe naczynie wzbiorcze

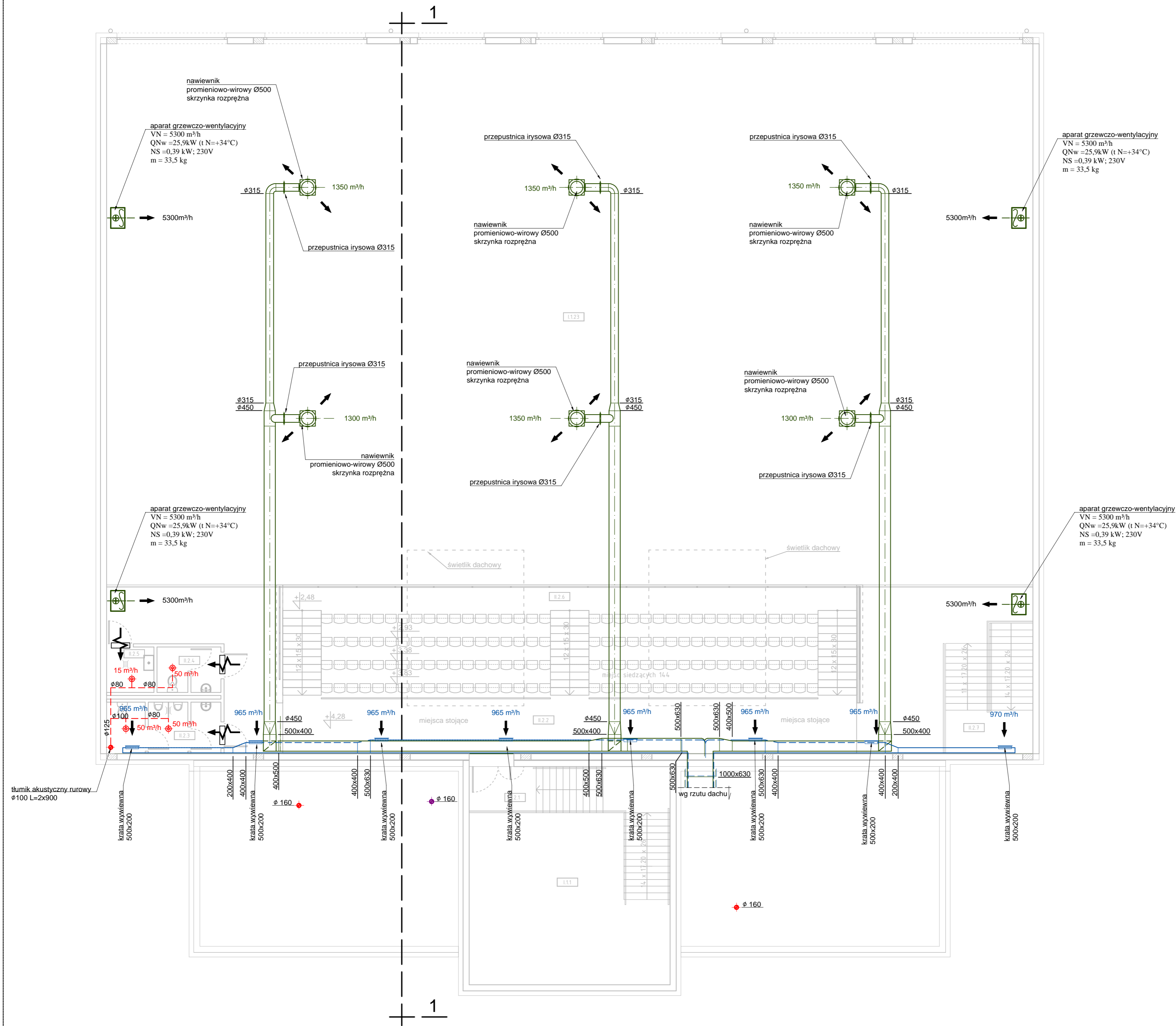
- podgrzewacz ciepłej wody



INWESTOR: GMINA WARLUBIE ul. DWORCOWA 15, 86-160 WARLUBIE			
INWESTYCJA: PROJEKT BUDOWY SALI SPORTOWEJ WRAZ INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ DLA ZESPÓŁU SZKÓŁ W WARLUBIU			
BIURO PROJEKTOWE: Zakład Projektowania i Usług Budowlanych "BENBUD" Inż. Benedykt Reder ul. Ks. dr Wł. Łęgi 1/27, 86-300 Grudziądz			
NAZWA RYSUNKU: RZUT PARTERU INSTALACJA OGRZEWICZA	SKALA: 1:100	BRANŻA: BUDOWL.	
FAZA: PROJEKT WYKONAWCZY	DATA: 02.05.2017 r.	NUMER RYSUNKU: S-06	
FUNKCJA: PROJEKTANT	techn. Edmund Wierchowski Upr. budowlane do projektowania w spec. instal.-inżynierskiej w zagr. sieci i instal. sanitarnych nr BP-RN-V/4/10/79		
FUNKCJA: ASYSTENT PROJEKTANTA	mgr inż. Piotr Feldmann		

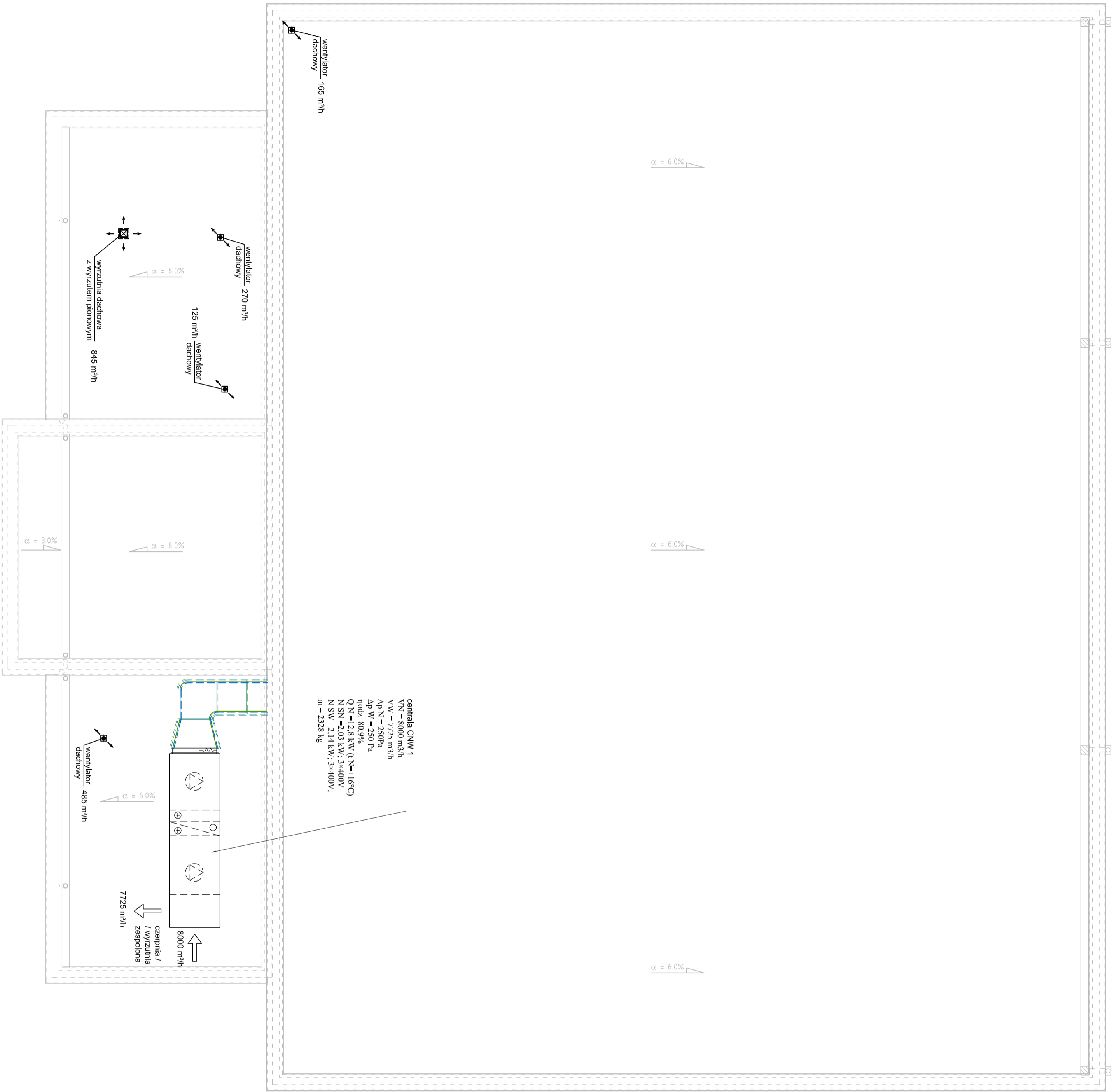


INWESTOR: GMINA WARLUBIE ul. DWORCOWA 15, 86-160 WARLUBIE			
INWESTYCJA: PROJEKT BUDOWY SALI SPORTOWEJ WRAZ INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ DLA ZESPOŁU SZKÓŁ W WARLUBIU			
BIURO PROJEKTOWE: Zakład Projektowania i Usług Budowlanych "BENBUD" Inż. Benedykt Reder ul. Ks. dr Wł. Łęgi 1/27, 86-300 Grudziądz			
NAZWA RYSUNKU: RZUT PIĘTRA INSTALACJA OGRZEWCZA	SKALA: 1:100	BRANŻA: BUDOWL.	
FAZA: PROJEKT WYKONAWCZY	DATA: 02.05.2017 r.	NUMER RYSUNKU: S-07	
FUNKCJA: PROJEKTANT	techn. Edmund Wierchowski Upr. budowlane do projektowania w spec. instal.-inżynieryjnej w zadr. sieczi i instal. sanitar. nr BP-RN-V/L/T0/79	PODPIS: 	
FUNKCJA: ASYSTENT PROJEKTANTA	mgr inż. Piotr Feldmann	PODPIS: 	

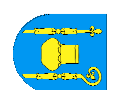


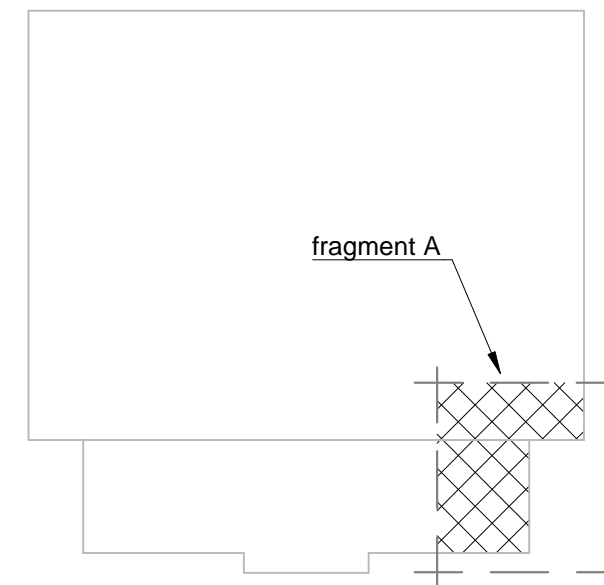
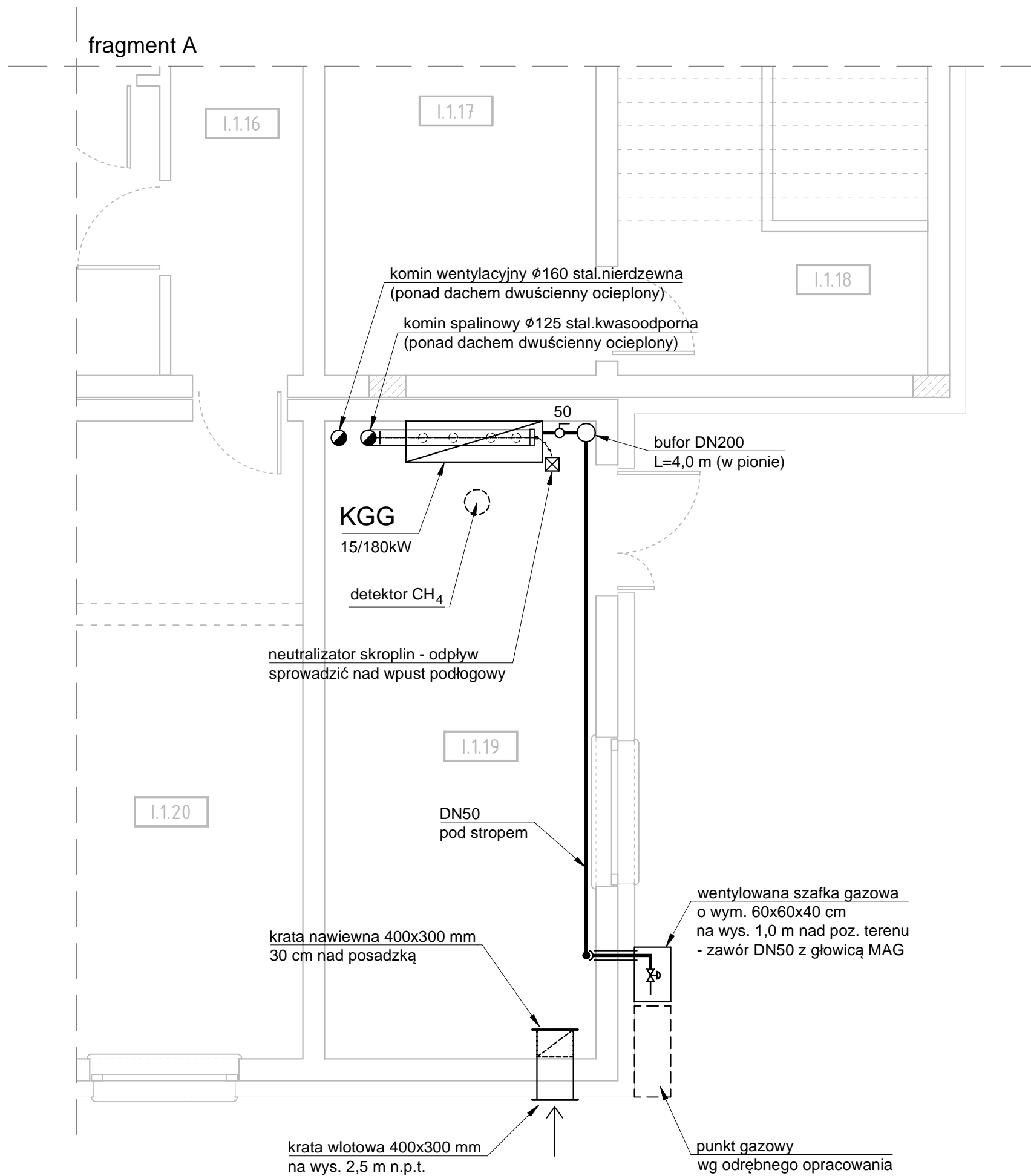
UWAGA:
 Przewody wentylacyjne zamontowane w przestrzeni stropu podwieszanego izolować matami z wełny mineralnej gr. 40 mm pod płaszczem z folii aluminiowej.
 Przewody prowadzone na zewnątrz pomieszczeń izolować matami z wełny mineralnej o grubości min. 80 mm pod płaszczem z blachy aluminiowej.

INWESTOR: GMINA WARLUBIE ul. DWORCOWA 15, 86-160 WARLUBIE		
INWESTYCJA: PROJEKT BUDOWY SALI SPORTOWEJ WRAZ INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ DLA ZESPÓŁU SZKÓŁ W WARLUBIU		
BIURO PROJEKTOWE: Zakład Projektowania i Usług Budowlanych "BENBUD" Inż. Benedykt Reder ul. Ks. dr Wł. Łęgi 1/27, 86-300 Grudziądz		
NAZWA RYSUNKU: RZUT PIĘTRA INSTALACJA WENTYLACYJNA	SKALA: 1:100	BRANŻA: BUDOWL.
FAZA: PROJEKT WYKONAWCZY	DATA: 02.05.2017 r.	NUMER RYSUNKU: S-09
FUNKCJA: PROJEKTANT	techn. Edmund Wierchowski Upr. budowlane do projektowania w spec. instal.-inżynierskiej w zakr. sieci i instal. sanit. nr BP-RN-V/L/10/79	PODPIS: <i>[Signature]</i>
FUNKCJA: ASYSTENT PROJEKTANTA	mgr inż. Piotr Feldmann	PODPIS: <i>[Signature]</i>





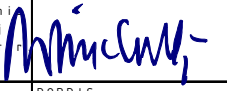

centrala CNW 1
 V_N = 8000 m³/h
 V_W = 7725 m³/h
 Δp N = 250Pa
 Δp W = 250 Pa
 η_{pod} = 80,9%
 Q N = 12,8 kW (t_N = 16°C)
 N SN = 2,03 kW; 3~400V
 N SW = 21,4 kW; 3~400V,
 m = 2338 kg

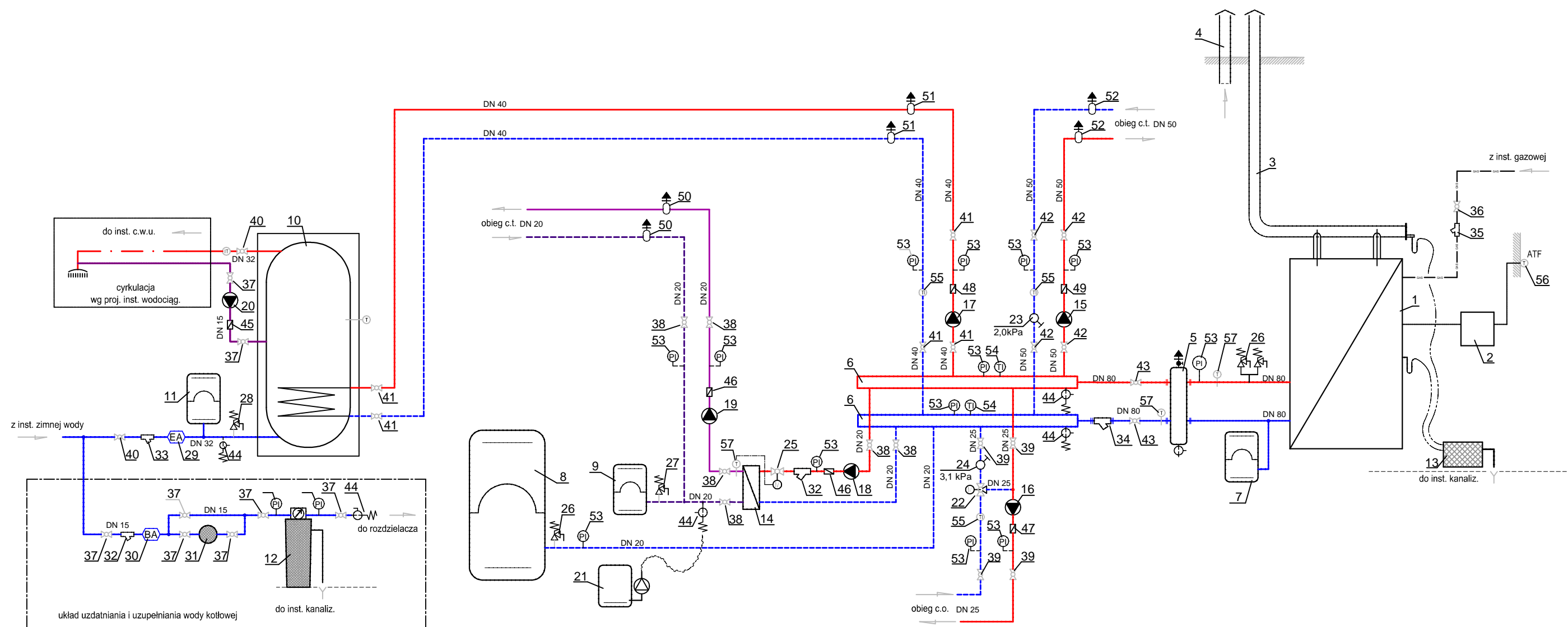
INWESTOR:		GMINA WARLUBIE ul. DWORCOWA 15, 86-160 WARLUBIE			
INWESTYCJA:		PROJEKT BUDOWY SALI SPORTOWEJ WRAZ INFRASTRUKTURA TOWARZYSZĄCĄ DLA ZESPOŁU SZKOLE W WARLUBIU			
BIURO PROJEKTOWE:					
Zakład Projektowania i Usług Budowlanych "RENEUR" Inż. Benedykt Bieda ul. Ks. dr. Wł. Kołł 1/27, 86-300 Gwidysz					
FUNKCJA:		RZUT DACHU		SKALA:	
PROJEKTOWY:		INSTALACJA WENTYLACYJNA		1:100	
FAZA:		DOKŁADNY		PRZEBUDOWA	
PROJEKT BUDOWLANY		27.02.2017 r.		NUMER RYSUNKU: S-10	
FUNKCJA:		PROJEKTOWY			
PROJEKTANT:		Techn. Edmund Wierzbowski			
BRANŻA SPECJALISTYCZNA:		Upr. budowlane do projektowania k. spec. instal. inżynierskiej nr. BPA-N.V.4/10/79			
FUNKCJA:		PROJEKTOWY			
SPRAWDZAJĄCY:		mgr inż. Włodzisław Przychł			
BRANŻA SPECJALISTYCZNA:		Upr. budowlane do projektowania k. spec. instal. inż. k. spec. ogóln. nr. OP. 1.3262/59/00/93			
FUNKCJA:		PROJEKTOWY			
ASYSTENT PROJEKTANTA:		mgr inż. Piotr Feldmann			



OZNACZENIA:

- instalacja gazowa
- przewód skroplin
- KGG - kocioł grzewczy gazowy

INWESTOR: GMINA WARLUBIE ul. DWORCOWA 15, 86-160 WARLUBIE			
INWESTYCJA: PROJEKT BUDOWY SALI SPORTOWEJ WRAZ INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ DLA ZESPOŁU SZKÓŁ W WARLUBIU			
BIURO PROJEKTOWE: Zakład Projektowania i Usług Budowlanych "BENBUD" inż. Benedykt Reder ul. Ks. dr Wł. Łęgi 1/27, 86-300 Grudziądz			
NAZWA RYSUNKU: RZUT PARTERU INSTALACJA GAZOWA	SKALA: 1:50	BRANŻA: BUDOWL.	
FAZA: PROJEKT WYKONAWCZY	DATA: 02.05.2017 r.	NUMER RYSUNKU: S-12	
FUNKCJA: PROJEKTANT	techn. Edmund Wierzchowski <small>Upr. budowlane do projektowania w spec. instal.-inżynieryjnej w zakr. sieci i instal. sanit. nr BP-RN-V/4/T0/79</small>	PODPIS: 	
FUNKCJA: ASYSTENT PROJEKTANTA	mgr inż. Piotr Feldmann	PODPIS: 	



OZNACZENIA:

- 1 - kaskada kotłów gazowych kondensacyjnych, z otwartą komorą spalania, o mocy modulowanej 15/180 kW
- 2 - sterownik kaskady kotłów, obiegów c.o., c.t., c.w.u.
- 3 - system kominowy do kotła kondensacyjnego 2xφ110/160mm
- 4 - kanał wentylacyjny ocieplany φ160mm
- 5 - sprzęgło hydrauliczne 5"/DN80 z odmulnikiem i separatorem
- 6 - rozdzielacz c.o. φ100 2 x L=1,2m
- 7 - przeponowe naczynie wzbiornicze 18dm³ do c.o.
- 8 - przeponowe naczynie wzbiornicze 80dm³ do c.o.
- 9 - przeponowe naczynie wzbiornicze 18dm³ do glikolu
- 10 - wymiennik c.w.u. zasobnikowy 350dm³ NL=15
- 11 - przeponowe naczynie wzbiornicze 18dm³ do c.w.u.
- 12 - stacja uzdatniania wody kotłowej
- 13 - neutralizator kondensatu
- 14 - płytowy lutowany wymiennik ciepła woda/glikol 13 kW
- 15 - pompa obiegowa (c.t.) regul. obr. Δp-cv (53,4kPa; 4,77m³/h)
- 16 - pompa obiegowa (c.o.) regul. obr. Δp-cv (27,2kPa; 1,01m³/h)
- 17 - pompa obiegowa (c.w.u.) char. stała (12,8kPa; 2,70m³/h)
- 18 - pompa obiegowa (wym. w/glik.) char. stała (7,0kPa; 0,57m³/h)
- 19 - pompa obiegowa (c.t.glik.) char. stała (24,4kPa; 0,61m³/h)
- 20 - pompa obiegowa (cyrk. c.w.u.) char. stała (4,5kPa; 0,06m³/h)
- 21 - elektryczna jednostka napełniająco-płuczająca V=30 dm³

- 22 - zawór trójdrogowy mieszający DN25 kvs:6,5; z siłownikiem
- 23 - zawór równoważący DN50 z króćcami pomiar.
- 24 - zawór równoważący DN20 z króćcami pomiar.
- 25 - regulator temperatury bezpośredniego działania DN15 kvs:3,2
- 26 - zawór bezpieczeństwa 2 x SYR 1915 1" 2,5bar (*)
- 27 - zawór bezpieczeństwa SYR 1915 3/4" 2,5bar
- 28 - zawór bezpieczeństwa SYR 2115 3/4" 6bar
- 29 - zawór antyskażeniowy typ EA DN32
- 30 - zawór antyskażeniowy typ BA DN15
- 31 - filtr do wody z płukaniem wstecznym DN15
- 32 - filtr siatkowy mufowy do wody DN15 PN16
- 33 - filtr siatkowy mufowy do wody DN32 PN16
- 34 - filtr siatkowy kołnierzykowy do wody DN80 PN16 ze spustem
- 35 - filtr siatkowy mufowy do gazu DN50 PN10
- 36 - zawór kulowy mufowy do gazu DN50 PN10
- 37 - zawór kulowy mufowy do wody DN15 PN16
- 38 - zawór kulowy mufowy do wody DN20 PN16
- 39 - zawór kulowy mufowy do wody DN25 PN16

- 40 - zawór kulowy mufowy do wody DN32 PN16
- 41 - zawór kulowy mufowy do wody DN40 PN16
- 42 - zawór kulowy mufowy do wody DN50 PN16
- 43 - zawór kulowy mufowy do wody DN80 PN16
- 44 - kurek kulowy spustowy DN15 ze złączką do węża
- 45 - zawór zwrotny sprężynowy DN15 PN16
- 46 - zawór zwrotny sprężynowy DN20 PN16
- 47 - zawór zwrotny sprężynowy DN25 PN16
- 48 - zawór zwrotny sprężynowy DN40 PN16
- 49 - zawór zwrotny sprężynowy DN50 PN16
- 50 - separator mikropęcherzy powietrza DN15
- 51 - separator mikropęcherzy powietrza DN40
- 52 - separator mikropęcherzy powietrza DN50
- 53 - manometr tarczowy z kurkiem manometrycznym
- 54 - termometr pionowy 0-120 °C
- 55 - termometr bimetaliczny przylgowy 0-120 °C
- 56 - czujnik temperatury zewnętrznej
- 57 - zanurzeniowy czujnik temperatury

INWESTOR: GMINA WARLUBIE ul. DWORCOWA 15, 86-160 WARLUBIE		
INWESTYCJA: PROJEKT BUDOWY SALI SPORTOWEJ WRAZ INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ DLA ZESPOŁU SZKÓŁ W WARLUBIU		
BIURO PROJEKTOWE: Zakład Projektowania i Usług Budowlanych "BENBUD" inż. Benedykt Reder ul. Ks. dr Wł. Łęgi 1/27, 86-300 Grudziądz		
NAZWA RYSUNKU: SCHEMAT KOTŁOWNI GAZOWEJ Q=180KW	SKALA: 1:50	BRANŻA: BUDOWL.
FAZA: PROJEKT WYKONAWCZY	DATA: 02.05.2017 r.	NUMER RYSUNKU: S-14
FUNKCJA: PROJEKTANT <small>Branża: sanitarna</small>	techn. Edmund Wierzchowski <small>Upr. budowlane do projektowania w spec. instal.-inżynierskiej w zakr. sieci i instal. sanitarnych BP-RN-V/4/70/79</small>	PODPIS:
FUNKCJA: ASYSTENT PROJEKTANTA	mgr inż. Piotr Feldmann	PODPIS: