

PROJEKT WYKONAWCZY

Nazwa zadania:	„Modernizacja obiektów szkolnych – etap III: termomodernizacja budynku szkolnego oraz hali sportowej Gimnazjum Publicznego nr 1 przy ul. Waryńskiego 10 w Boguszowie-Gorcach zgodnie z opracowanym przez Gminę Miasto Boguszów-Gorce audytem energetycznym:
Adres zadania:	ul. Waryńskiego 10, 58 - 370 Boguszów - Gorce (działka nr 628,1 obręb nr 3 Boguszów)
Inwestor:	Gmina Boguszów - Gorce Pl. Odrodzenia 1, 58 - 370 Boguszów - Gorce

OŚWIADCZENIE

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 – *Prawo Budowlane* (tekst jednolity: Dz. U. z 2013r. poz. 1409 z późniejszymi zmianami) oświadczam, że niniejszy projekt budowlany został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

<i>Branża architektoniczno - budowlana</i>			
Opracowała: mgr inż. Katarzyna Bałanda			
Projektant:	Podpis:	Sprawdzający:	Podpis:
mgr inż. arch. Janusz Kowalczyk 57/Ww/72 DS-0846		Mgr inż. Arch. Anetta Roszczenko 05/04/DOIA DS-1366	
<i>Branża sanitarna</i>			
Opracował: mgr inż. Marcin Dunowski			
Projektant:	Podpis:	Sprawdzający:	Podpis:
mgr inż. Ewa Agata Nowak 135/02/DUW DOŚ/IS/0137/03		mgr inż. Sylwia Tchorowska 124/DOŚ/06 DOŚ/IS/0471/06	
<i>Branża elektryczna</i>			
Projektant:	Podpis:	Sprawdzający:	Podpis:
mgr inż. Krzysztof Piotr Leszczyński 198/DOŚ/15 DOŚ/IE/0244/15		Mgr inż. Przemysław Jaromin 157/DOŚ/03 DOŚ/IE/0447/04	

Data opracowania: **grudzień 2015**

I. Część opisowa

SPIS TREŚCI

1. Podstawa opracowania	2
2. Zakres opracowania	2
3. Ogólna charakterystyka obiektu	2
4. Projektowana doziemna instalacja gazowa	3
5. Projektowane instalacje wewnętrzne	3
5.1. WODA ZIMNA, CIEPŁA WODA UŻYTKOWA I CYRKULACJA	3
5.2. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA	6
5.3. INSTALACJA CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO	12
5.4. INSTALACJA GAZOWA	14
5.5. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ	15
5.6. KOTŁOWNIA GAZOWA I ABSORPCYJNA POMPA CIEPŁA	16
7. Obliczenia i dobór urządzeń kotłowni	22
7.1. BILANS CIEPLNY KOTŁOWNI	22
7.2. DOBÓR KOTŁÓW	22
7.3. OBLICZENIA SPRAWDZAJĄCE POMIESZCZENIE KOTŁOWNI	22
7.4. OBLICZENIA SPRAWDZAJĄCE DOBÓR KOMINÓW I WENTYLACJĘ KOTŁOWNI	22
7.5. OBLICZENIA I DOBÓR ZABEZPIECZEŃ KOTŁOWNI	23
7.6. DOBÓR FILTROODMULNIKA	23
7.7. DOBÓR POMP OBIEGOWYCH	23
7.8. DOBÓR ZAWORÓW MIESZAJĄCYCH	25
7.9. DOBÓR SPRZĘGŁA HYDRAULICZNEGO	25
7.10. DOBÓR STACJI UZDATNIANIA WODY	25
8. Uwagi i zalecenia	27

II. Część rysunkowa

SPIS RYSUNKÓW

1/PZT Projekt zagospodarowania terenu
1/IS Profil doziemnej instalacji gazowej
2/IS Rzut piwnicy – instalacja wodociągowa i c.o.
3/IS Rzut parteru – instalacja wodociągowa, c.o., c.t. i gazowa
4/IS Rzut I piętra – instalacja wodociągowa i c.o.
5/IS Rzut II piętra – instalacja wodociągowa i c.o.
6/IS Rzut III piętra – instalacja wodociągowa i c.o.
7/IS Rozwinięcie instalacji c.o. – obieg 1
8/IS Rozwinięcie instalacji c.o. – obieg 2
9/IS Rozwinięcie instalacji c.t.
10/IS Rzut parteru – instalacja wentylacji mechanicznej
11/IS Rzut kotłowni gazowej – instalacje sanitarne
12/IS Izometria instalacji gazowej
13/IS Schemat technologiczny kotłowni gazowej z pompą ciepła
14/IS Zestaw absorpcyjnych pomp ciepła

OŚWIADCZENIE

Niniejsze opracowanie jest wykonane zgodnie z zawartą umową, kompletne z punktu widzenia celu, któremu ma służyć i może zostać skierowane do realizacji.

I. część opisowa

OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania jest:

- zlecenie Inwestora
- wizja lokalna
- zespół Polskich Norm i wytycznych do projektowania

2. Zakres opracowania

W zakres opracowania wchodzi projekt:

- doziemnej instalacji gazowej,
- instalacji wody zimnej, ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji c.w.u.
- instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego,
- wewnętrznej instalacji gazowej,
- instalacji absorpcyjnej pompy ciepła,
- kotłowni gazowej,

dla potrzeb budynku Publicznego Gimnazjum nr 1, zlokalizowanego przy ul. Waryńskiego 10 w Boguszowie-Gorcach, na terenie działki o numerze ewidencyjnym 628/1, obręb nr 3 Boguszów.

Obliczenia zostały wykonane w oparciu o:

- Obowiązujące normy i przepisy
- Projekt architektoniczno – budowlany
- Warunki techniczne
- Wizja lokalna

3. Ogólna charakterystyka obiektu

Budynek objęty opracowaniem jest budynkiem Publicznego Gimnazjum nr 1, zlokalizowanym przy ul. Ludwika Waryńskiego 10 w Boguszowie-Gorcach. Obiekt jest budynkiem wolnostojącym, w części 5-kondygnacyjnym (podpiwniczonym), w części parterowym (niepodpiwniczonym). Wykonany został w technologii tradycyjnej murowanej z cegły ceramicznej pełnej i szkieletowej stalowej z wypełnieniem z bloczków gazobetonowych. Część starsza budynku została oddana do użytkowania w I połowie XX w., natomiast część nowsza w 2001r.

Budynek posiada istniejącą instalację wodociągową (woda zimna, ciepła, cyrkulacja), hydrantową, kanalizacyjną, centralnego ogrzewania, wentylacji mechanicznej oraz elektryczną. Źródłem ciepła dla instalacji przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz instalacji grzewczej jest lokalna kotłownia olejowa.

Budynek posiada indywidualne przyłącze wodociągowe w90. W piwnicy zlokalizowany jest wodomierz główny sprzężony MWN/JS 50/4.0-S DN50.

W analizowanym budynku zainstalowane są dwa kotły na olej opałowy o mocy 2x285kW. Kotły zaopatrują budynki w ciepło na cele c.o. , c.t. oraz przygotowania c.w.u. poprzez zasobnik ciepłej wody zlokalizowany w pomieszczeniu kotłowni. Kotłownia została wykonana w 2001r. Instalacja c.o. podzielona jest na dwa odrębne obiegi grzewcze (podział na budynki). Część starsza budynku wyposażona jest w starą instalację c.o. – instalacja z rur stalowych z grzejnikami żeberkowymi. Na instalacji brak zaworów automatycznej regulacji podpionowej i zaworów termostatycznych. W części nowszej budynku instalacja c.o. wyposażona w grzejniki płytowe i zawory termostatyczne (w zły stanie technicznym). Ogrzewanie sali gimnastycznej wyłącznie wentylacją mechaniczną nawiewno-wywiewną.

Ze względu na zmniejszone zapotrzebowanie na ciepło w wyniku termomodernizacji budynku przewiduje się przebudowę instalacji grzewczej.

4. Projektowana doziemna instalacja gazowa

Doziemną instalację gazową niskiego ciśnienia należy wykonać z rur PE100 SDR11, o średnicy $\varnothing 63\text{mm}$ i włączyć do gazomierza typ G16N zamontowanego razem z kurkiem głównym kołnierzowym DN50 w szafce wolnostojącej, zlokalizowanej na granicy działki (projekt przyłącza gazowego wg odrębnego opracowania).

Zewnętrzną instalację gazową w odległości 1,5 m od budynku należy wykonać z rury stalowej DN50mm.

Instalację gazową przebiegającą przez ściany należy prowadzić w tulejach ochronnych. Przebieg trasy zewnętrznej instalacji gazowej pokazano na projekcie zagospodarowania terenu.

Rury gazowe układać na podsypce piaskowej o wysokości ok. 0,1 m. Następnie należy wykonać obsypkę rury aby zagwarantować dostateczne podparcie ze wszystkich stron. Po dokonaniu próby szczelności należy wykop zasypać. Obsypka powinna wynosić 0,2m powyżej wierzchu rury.

Nad gazociągiem ułożyć taśmę znakującą koloru żółtego z wkładem metalowym o szerokości nie mniejszej niż 20cm, 40cm nad gazociągiem. Gazociąg musi posiadać również czynnik lokalizujący wykonany zgodnie z ZN-G-3002 z taśmy ze stali kwasoodpornej wg PN-71/H-86020 lub PN-93/H92332, o wymiarach 10x0,1mm ułożony bezpośrednio na gazociągu PE. Dopuszcza się stosowanie czynnika lokalizującego /drotu/ z materiału o właściwościach nie gorszych od stali podanych powyżej i przekroju nie mniejszego niż 1mm². Przy konieczności łączenia taśmy lokalizującej należy zapewnić ciągłość elektryczną połączonych odcinków. Łączenia należy wykonać zgodnie z załącznikiem "B" do normy ZN-G-3002.

Pozostałą część wykopu wypełnić gruntem o odpowiednim zagęszczeniu.

Roboty ziemne należy prowadzić ręcznie pod nadzorem użytkowników istniejącego uzbrojenia terenu.

Wykonanie instalacji gazowej należy powierzyć osobom mającym uprawnienia do wykonywania instalacji gazowych.

5. Projektowane instalacje wewnętrzne

5.1. WODA ZIMNA, CIEPŁA WODA UŻYTKOWA I CYRKULACJA

Zaopatrzenie w wodę dla budynku poprzez istniejące przyłącze w90 z miejskiej sieci wodociągowej. Nie przewiduje się wymiany przyłącza ani wodomierza głównego budynku.

W ramach opracowania przewiduje się przebudowę instalacji wody zimnej przed istniejącymi podgrzewaczami w kotłowni olejowej, będącymi obecnie źródłem ciepłej wody dla budynku. W związku z likwidacją podgrzewaczy i zasilaniem instalacji ciepłej wody z nowo projektowanego podgrzewacza w nowej kotłowni (pom. nr 36) zasilanej z absorpcyjnej pompy ciepła należy doprowadzić przewód wodociągowy DN40 dla zasilania nowej instalacji. Przewód należy prowadzić w przestrzeni stropu podwieszonego w komunikacji parteru (zgodnie z częścią rysunkową)

Woda ciepła w starej części budynku (5-kondygnacyjnej) przygotowywana będzie lokalnie w elektrycznych pojemnościowych podgrzewaczach ciepłej wody użytkowej:

- Pom. nr 0.14: podgrzewacz poj. 100dm³, $N_{el}=1,5\text{kW}$ 1~230V/50Hz
- Pom. nr 2: podgrzewacz poj. 10dm³, $N_{el}=1,5\text{kW}$ 1~230V/50Hz
- Pom. nr 5b: podgrzewacz poj. 80dm³, $N_{el}=1,5\text{kW}$ 1~230V/50Hz

- Pom. nr 8: podgrzewacz poj. 10dm³, N_{el}=1,5kW 1~230V/50Hz
- Pom. nr 8a: podgrzewacz poj. 10dm³, N_{el}=1,5kW 1~230V/50Hz
- Pom. nr 101: podgrzewacz poj. 80dm³, N_{el}=1,5kW 1~230V/50Hz
- Pom. nr 104: podgrzewacz poj. 10dm³, N_{el}=1,5kW 1~230V/50Hz
- Pom. nr 201: podgrzewacz poj. 80dm³, N_{el}=1,5kW 1~230V/50Hz
- Pom. nr 207: podgrzewacz poj. 10dm³, N_{el}=1,5kW 1~230V/50Hz
- Pom. nr 301: podgrzewacz poj. 80dm³, N_{el}=1,5kW 1~230V/50Hz
- Pom. nr 303a: podgrzewacz poj. 10dm³, N_{el}=1,5kW 1~230V/50Hz
- Pom. nr 306: podgrzewacz poj. 5dm³, N_{el}=1,5kW 1~230V/50Hz

W części nowej (parterowej z salą gimnastyczną i zapleczem sanitarnym) przewiduje się zasilanie istniejącej instalacji wodociągowej dla sanitariatów (c.w.u. wraz z cyrkulacją) z projektowanego podgrzewacza pojemnościowego współpracującego z absorpcyjną pompą ciepła o pojemności nominalnej V=500dm³ (dedykowanym do pracy z pompą ciepła, z wężownicą spiralną o powierzchni 6,2m²). Podgrzewacz zlokalizowany będzie w pomieszczeniu kotłowni gazowej. Ponadto w zasobniku przewidziano zamontowanie grzałki elektrycznej o mocy 6,0kW, umożliwiającej przeprowadzenie okresowej dezynfekcji termicznej.

Zgodnie ze schematem technologicznym kotłowni gazowej na instalacji wody zimnej przed zasobnikiem ciepłej wody należy zastosować membranowy zawór bezpieczeństwa o średnicy d₁x d₂=20x25mm (ciśnienie otwarcia zaworu 6,0bar). Zawór należy zamontować nad górną krawędzią podgrzewacza c.w.u. W celu zmniejszenia liczby zadziałań zaworu dodatkowo na przewodzie wody zimnej należy zamontować naczynie wzbiorcze przeponowe do wody pitnej o pojemności nominalnej 60dm³ (10bar/70°C) połączone z instalacją za pomocą armatury przepływowej, odcinającej i opróżniającej.

Przewód wody cyrkulacyjnej należy wpiąć do istniejących przewodów rozdzielczych rozprowadzających wodę ciepłą w najdalej położonych miejscach instalacji. Krążenie wody w przewodzie cyrkulacyjnym zapewnia projektowana pompa cyrkulacyjna 1~230V/50Hz. Za pompą należy zamontować zawór zwrotny.

Instalację wody zimnej, ciepłej wody użytkowej oraz cyrkulacji należy wykonać z rur miedzianych, łączonych przez lutowanie. Średnice rur zgodnie z częścią rysunkową. Stosując armaturę mieszającą lub czerpalną przewód ciepłej wody należy podłączyć z lewej strony. Rury wody zimnej i ciepłej należy układać w bruzdach i po wierzchu ścian, w kierunku prostopadłym lub równoległym do najbliższych ścian. Wszystkie kolizje i skrzyżowania wynikłe w trakcie montażu instalacji wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Przejścia przez przegrody konstrukcyjne należy prowadzić w rurach ochronnych wypełnionych materiałem plastycznym nie powodującym korozji, umożliwiającym swobodne przesuwanie się przewodu. Instalacje mocować do istniejących przegród budowlanych (ściany, stropy, posadzki) za pomocą typowych uchwytów dopasowanych do elementów konstrukcyjnych.

W celu zapobieżenia rosznienia przewodów wody zimnej na wszystkich projektowanych rurociągach należy zastosować izolację termiczną. Na instalacji układanej po wierzchu ścian należy zastosować izolację termiczną grubości 6mm.

Grubość warstwy izolacyjnej dla instalacji c.w.u. podano poniżej:

ŚREDNICE NOMINALNE RURY DN	MINIMALNA GRUBOŚĆ WARSTWY IZOLACYJNEJ [λ=0,035 W/(m·K)]
[mm]	[mm]

do 20	20
$20 \div 35$	30
$35 \div 100$	RÓWNA DN

Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli, należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

Montaż izolacji cieplnej należy rozpoczynać po wcześniejszym przeprowadzeniu prób szczelności, wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania i zatwierdzeniu poprawności wykonania tych wszystkich robót. Powierzchnia armatury i rurociągu musi być czysta i sucha. Materiały izolacyjne również muszą być czyste i suche. Powierzchnia zewnętrzna płaszcza ochronnego powinna być gładka i czysta, bez pęknięć, załamań i wgnieceń oraz odpowiadać kształtowi izolowanego rurociągu lub urządzenia.

Przewody rozprzewadzające wodę należy prowadzić po wierzchu ścian, ze spadkiem zapewniającym możliwość odwodnienia instalacji w jednym lub kilku punktach oraz możliwości odpowietrzenia instalacji przez najwyżej położone punkty czerpalne. Przy przejściach rur przez przegrody budowlane należy stosować tuleje ochronne z tworzywa sztucznego. W tulei ochronnej nie może znajdować się łączenie rur. Należy zastosować tuleje ochronne o większej średnicy od średnicy zewnętrznej rury:

- o co najmniej 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową
- o co najmniej 1 cm, przy przejściu przez strop

Tuleja ochronna musi być dłuższa od grubości przegrody pionowej o 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać 2 cm powyżej posadzki. Przestrzeń między rurą a tuleją ochronną należy wypełnić materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę.

Przejścia przewodów instalacji sanitarnych przez ściany i stropy oddzielenia przeciwpożarowego zabezpieczyć masami uszczelniającymi o odporności ogniowej tych przegród. Przejścia rur stalowych instalacji sanitarnych przez przegrody budowlane stanowiące granice stref pożarowych (kotłownia) wykonać w postaci tulei ochronnej uszczelnionej elastyczną masą ogniochronną.

Wszystkie elementy instalacji wodociągowej mające bezpośredni kontakt z wodą pitną powinny być wykonane z materiałów nie wpływających ujemnie na jakość wody i mieć opinię higieniczną – atest PZH, dopuszczający je do przesyłania wody pitnej. Muszą też posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa.

ODBIÓR

- badania szczelności powinny być wykonane przed zakryciem bruzd i kanałów, przed robotami malarskimi i wykonaniem izolacji cieplnej

INSTALACJA WODOCIĄGOWA C.W.U

PRÓBA NA ZIMNO - instalację wodociągową należy napełnić wodą zimną oraz poddać próbie podwyższonego ciśnienia przy ciśnieniu próbnym równym 1,5-krotnej wartości ciśnienia roboczego lecz nie mniejszym niż 0,9MPa przez ok. 30min

PRÓBA NA GORĄCO - instalację wodociągową należy napełnić wodą o temp 55°C przy ciśnieniu panującym w sieci.

INSTALACJA WODOCIĄGOWA WODY ZIMNEJ

PRÓBA NA ZIMNO - instalację wodociągową należy napełnić wodą zimną oraz poddać próbie podwyższonego ciśnienia przy ciśnieniu próbnym równym 1,5-krotnej wartości ciśnienia roboczego lecz nie mniejszym niż 0,9MPa przez ok. 30min

5.2. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

Instalacja centralnego ogrzewania zasilana będzie z projektowanej kaskady trzech absorpcyjnych powietrznych pomp ciepła o łącznej mocy $Q_{pc}=114,8\text{kW}$ (A7/W50), wspomaganej kaskadą dwóch wiszących kotłów gazowych o łącznej mocy $Q_{kk}=120,0\text{kW}$ zlokalizowanych w wydzielonym pomieszczeniu technicznym.

Nowo projektowana instalacja centralnego ogrzewania zaprojektowana jest w układzie zamkniętym z pompowym obiegiem wody. Obliczeniowe parametry czynnika grzewczego na instalacji centralnego ogrzewania w budynku wynoszą $t_z/t_p=55/45^\circ\text{C}$. Obliczeniowe parametry czynnika grzewczego na instalacji ciepła technologicznego wynoszą $t_z/t_p=50/30^\circ\text{C}$. Projektowe obciążenie cieplne obiektu przy obliczeniowej temperaturze $t_z=-20^\circ\text{C}$ wynosi $\Phi_{HL}=172,622\text{kW}$.

Przewiduje się całkowity demontaż i wymianę instalacji centralnego ogrzewania. Nowo projektowana instalacja centralnego ogrzewania wykonana będzie z rur stalowych w systemie zaciskowym. Przewody rozprowadzające, piony i podejścia do grzejników należy prowadzić po wierzchu ścian, pod stropem oraz w przestrzeni stropu podwieszonego. W związku z rozszerzalnością liniową instalacji należy zastosować kompensację naturalną.

Przewód zasilający i powrotny należy prowadzić obok siebie, równolegle. Instalację centralnego ogrzewania należy prowadzić z minimalnym spadkiem $i=3\text{‰}$ w kierunku od najdalszego pionu lub odbiornika ciepła do źródła ciepła.

W najwyższych punktach instalacji należy zastosować odpowietrzniki automatyczne, natomiast na grzejnikach odpowietrzniki ręczne.

W miejscach przejść przez ściany lub stropy nie można wykonywać połączeń rur. Przewody należy mocować za pomocą podpór stałych, uchwytów i wieszaków. Konstrukcja uchwytów i wsporników powinna zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach. Pomiedzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Maksymalne odległości pomiędzy punktami mocowania przewodów stalowych podano poniżej:

ŚREDNICE NOMINALNE RURY STALOWEJ	PRZEWÓD MONTOWANY PIONOWO	PRZEWÓD MONTOWANY INACZEJ
[mm]	[m]	[m]
15	2,0	1,5
18	2,0	1,5
22	2,0	1,5
28	2,9	2,2
35	3,4	2,6
42	3,9	3,0
54	4,6	3,5
64	4,9	3,8
76	5,2	4,0

Przy przejściach rur przez przegrody budowlane należy stosować tuleje ochronne. W tulei ochronnej nie może znajdować się łączenie rur. Należy zastosować tuleje ochronne o większej średnicy od średnicy zewnętrznej rury :

- o co najmniej 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową
- o co najmniej 1 cm, przy przejściu przez strop

Tuleja ochronna musi być dłuższa od grubości przegrody pionowej o 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać 2 cm powyżej posadzki. Przestrzeń między rurą a tuleją ochronną należy wypełnić materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę.

W miejscach pokazanych na rysunku należy zamontować podpionowe zawory równoważąco-odcinające. Przewiduje się równoważenie instalacji centralnego ogrzewania poprzez montaż automatycznych zaworów równoważących z rurką impulsową u podstawy każdego pionu. Automatyczne równoważenie oznacza: ciągłe równoważenie przy zmiennym obciążeniu (od 0 do 100%) poprzez kontrolę ciśnienia dyspozycyjnego w systemach ze zmiennym przepływem. Równoważenie znacznie poprawia warunki pracy zaworów termostatycznych, pozwala na dodatkowe oszczędności energii oraz uniezależnia od siebie poszczególne gałęzie instalacji. Zawór równoważący montowany na powrocie instalacji utrzymuje stałą różnicę ciśnień w pionie. Ręczny zawór odcinający na zasilaniu współpracuje z zaworem różnicowym, umożliwiając równocześnie pomiar natężenia przepływu.

Przewody rozprowadzające instalacji c.o. układać w otulinie termoizolacyjnej przeznaczonej dla instalacji układanej po wierzchu ścian (piony i podejścia do grzejników nieizolowane). Na głównych leżakach w obrębie pomieszczenia kotłowni należy zastosować izolację ciepłochronną z materiałów izolacyjnych z pianki poliuretanowej PUR. Otulinę należy zabezpieczyć przed wnikaniem zaprawy cementowej, ponieważ pod jej wpływem twardnieje, co ogranicza zdolność do przejmowania wydłużeń cieplnych.

Grubość warstwy izolacyjnej podano poniżej:

ŚREDNICE NOMINALNE RURY DN	MINIMALNA GRUBOŚĆ WARSTWY IZOLACYJNEJ [$\lambda=0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$]
[mm]	[mm]
do 20	20
20 ÷ 35	30
35 ÷ 100	RÓWNA DN

Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli, należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

Przejścia przewodów instalacji sanitarnych przez ściany i stropy oddzielenia przeciwpożarowego zabezpieczyć masami uszczelniającymi o odporności ogniowej tych przegród.

Do ogrzewania pomieszczeń przyjęto istniejące oraz nowoprojektowane grzejniki płytowe kompaktowe zasilane od boku oraz dolnozasilane. W zależności od wartości projektowego obciążenia cieplnego zastosowano grzejniki jedno-, dwu- lub trzy płytowe. Grzejniki kompaktowe posiadają cztery boczne otwory przyłączeniowe GW1/2" w każdym narożniku grzejnika. Podłączenie grzejników do instalacji centralnego ogrzewania wykonać od boku. Do grzejników zaleca się zastosować zawory termostatyczne z regulacją wstępną oraz głowice termostatyczne wzmocnione i z zabezpieczeniem przed manipulacją oraz zawory odcinające ze spustem montowane na powrocie instalacji. Grzejniki dolnozasilane posiadają dwa dolne otwory przyłączeniowe GZ3/4" do zasilania odpodłogowego oraz cztery boczne otwory przyłączeniowe w każdym narożniku grzejnika. Grzejniki są fabrycznie wyposażone we wkładkę zaworową z regulacją wstępną. Do zaworów należy zastosować głowice termostatyczne z zabezpieczeniem przed kradzieżą i manipulacją. Podłączenie grzejników do instalacji centralnego ogrzewania należy wykonać odpodłogowo. Grzejniki montować min. 10cm ponad powierzchnią posadzki.

Wykaz poszczególnych grzejników i wymagane projektowe moce obliczeniowe:

Pom.	Opis pomieszczenia	Sposób zasilania	Ilość płyt i sposób ożebrowania	L	H	G	Φp,r
-	-	-		m	m	m	W
PIWNICA							
0.4	Toaleta	boczne	22	0,720	0,900	0,105	688
0.7	Pom. techn.	boczne	22	0,520	0,600	0,105	457
0.8	Zaplecze	dolne	22	1,120	0,600	0,105	857
0.8	Zaplecze	dolne	22	1,120	0,600	0,105	857
0.8	Zaplecze	dolne	22	1,120	0,600	0,105	857
0.9	Stołówka	dolne	22	1,200	0,600	0,105	900
0.9	Stołówka	dolne	22	1,200	0,600	0,105	900
0.9	Stołówka	dolne	22	1,200	0,600	0,105	900
0.9	Stołówka	dolne	22	1,200	0,600	0,105	900
0.10	Korytarz	boczne	22	0,600	0,900	0,105	723
0.12	Konserwator	boczne	22	1,120	0,600	0,105	823
0.12	Konserwator	boczne	22	1,120	0,600	0,105	823
0.14	Pom. gosp.	boczne	22	1,120	0,900	0,105	948
0.16	Zasobniki	boczne	22	1,000	0,600	0,105	773
0.17	Kotłownia	boczne	22	1,200	0,600	0,105	1021
0.19	Zbiorniki oleju	boczne	22	0,920	0,600	0,105	763
PARTER							
1	Język polski	dolne	33	1,320	0,500	0,166	1255
1	Język polski	dolne	33	1,320	0,500	0,166	1255
1	Język polski	dolne	33	1,320	0,500	0,166	1255
1	Język polski	dolne	33	1,320	0,500	0,166	1255
2	Matematyka	dolne	33	1,120	0,500	0,166	1053
2	Matematyka	dolne	33	1,120	0,500	0,166	1053
2	Matematyka	dolne	33	1,120	0,500	0,166	1053
3	Religia	dolne	33	1,600	0,500	0,166	1533
3	Religia	dolne	33	1,400	0,500	0,166	1359
4	Biblioteka	dolne	33	1,200	0,500	0,166	1117
4	Biblioteka	dolne	33	1,200	0,500	0,166	1117
4	Biblioteka	dolne	33	1,200	0,500	0,166	1117
4A	Zaplecze	boczne	22	0,400	0,500	0,105	323
5	Hall	boczne	22	1,200	0,900	0,105	1408
5	Hall	boczne	33	1,200	0,900	0,166	1721
5B	WC chłopców	dolne	drabinkowy	0,600	1,134	0,064	264
5B	WC chłopców	boczne	33	1,120	0,900	0,166	1494
6	Komunikacja	dolne	22	1,000	0,600	0,105	797
6	Komunikacja	dolne	22	1,000	0,600	0,105	797
7	Zaplecze	boczne	22	0,720	0,600	0,105	653
8	Gab. dydakt.	dolne	22	1,200	0,600	0,105	911
8	Gab. dydakt.	dolne	22	1,200	0,600	0,105	911
8	Gab. dydakt.	dolne	22	1,200	0,600	0,105	911
8	Gab. dydakt.	dolne	22	1,200	0,600	0,105	911
8A	Gab. dydakt.	dolne	22	1,320	0,600	0,105	952
8A	Gab. dydakt.	dolne	22	1,320	0,600	0,105	952
8A	Gab. dydakt.	dolne	22	1,320	0,600	0,105	952
8A	Gab. dydakt.	dolne	22	1,320	0,600	0,105	952
8B	Zaplecze	boczne	22	0,520	0,600	0,105	418
9	Gab. dydakt.	dolne	22	1,200	0,600	0,105	916

Termomodernizacja budynku administracji publicznej, tj. Publicznego Gimnazjum nr 1
przy ul. L. Waryńskiego 10 w Boguszowie-Gorcach

9	Gab. dydakt.	dolne	22	1,200	0,600	0,105	916
9	Gab. dydakt.	dolne	22	1,200	0,600	0,105	916
9	Gab. dydakt.	dolne	22	1,200	0,600	0,105	916
9A	Gab. dydakt.	dolne	22	1,320	0,600	0,105	936
9A	Gab. dydakt.	dolne	22	1,320	0,600	0,105	936
9A	Gab. dydakt.	dolne	22	1,320	0,600	0,105	936
9A	Gab. dydakt.	dolne	22	1,320	0,600	0,105	936
9B	Zaplecze	boczne	22	0,600	0,600	0,105	487
11	Szatnia	dolne	22	0,920	0,900	0,105	691
11	Szatnia	dolne	22	0,920	0,900	0,105	691
12	Natryski	dolne	22	0,720	0,900	0,105	524
13	WC+natrysk	dolne	22	0,520	0,600	0,105	242
14	WC+natrysk	dolne	22	0,520	0,600	0,105	242
15	Natryski	dolne	22	0,720	0,900	0,105	522
16	Szatnia	dolne	22	0,720	0,900	0,105	574
16	Szatnia	dolne	22	0,720	0,900	0,105	574
17	Szatnia	dolne	22	0,920	0,900	0,166	951
18	Natryski	dolne	22	0,800	0,900	0,105	632
20	WC niepełn.	dolne	11	0,400	0,400	0,061	116
22	Natryski	dolne	22	0,800	0,900	0,105	632
23	Szatnia	dolne	33	0,920	0,900	0,166	1086
25	Mała sala	dolne	22	0,920	0,900	0,105	1092
25	Mała sala	dolne	22	0,920	0,900	0,105	1092
26	Pokój nauczycielski	boczne	22	1,200	0,600	0,105	879
27	WC+natrysk	dolne	22	0,600	0,600	0,105	315
28	WC męski	dolne	22	0,920	0,600	0,105	702
29	WC kobiet	dolne	22	0,520	0,600	0,105	354
30	Magazyn	dolne	33	1,200	0,600	0,166	1255
32	Komunikacja	dolne	22	1,000	0,900	0,105	1087
32	Komunikacja	dolne	22	1,000	0,900	0,105	1087
32	Komunikacja	dolne	22	1,000	0,900	0,105	1087
32	Komunikacja	dolne	33	1,400	0,600	0,166	1718
32	Komunikacja	dolne	33	1,400	0,600	0,166	1718
35	Magazyn	boczne	22	0,520	0,600	0,105	528
36	Maszynownia went.	boczne	33	0,920	0,900	0,166	1992
37	Magazyn	boczne	22	0,920	0,500	0,105	833
I PIĘTRO							
101	WC dziewcząt	dolne	drabinkowy	0,600	1,134	0,064	271
101	WC dziewcząt	boczne	33	0,920	0,900	0,166	1251
103	Geografia	dolne	33	1,200	0,500	0,166	1150
103	Geografia	dolne	33	1,200	0,500	0,166	1150
103	Geografia	dolne	33	1,200	0,500	0,166	1150
104	Matematyka	dolne	33	1,400	0,500	0,166	1370
104	Matematyka	dolne	33	1,400	0,500	0,166	1370
104	Matematyka	dolne	33	1,600	0,500	0,166	1476
105	Historia	dolne	33	1,200	0,500	0,166	1149
105	Historia	dolne	33	1,200	0,500	0,166	1149
105	Historia	dolne	33	1,200	0,500	0,166	1149
106	Sala językowa	dolne	33	1,120	0,500	0,166	1015
106	Sala językowa	dolne	33	1,120	0,500	0,166	1015
107	Informatyka	boczne	33	1,200	0,500	0,166	1109
107	Informatyka	boczne	33	1,200	0,500	0,166	1109
108	Sklep	boczne	33	1,000	0,900	0,166	1375

Projekt wykonawczy

Termomodernizacja budynku administracji publicznej, tj. Publicznego Gimnazjum nr 1
przy ul. L. Waryńskiego 10 w Boguszowie-Gorcach

109	Hall	boczne	33	0,800	0,900	0,166	1251
II PIĘTRO							
201	WC chłopców	dolne	drabinkowy	0,600	1,134	0,064	271
201	WC chłopców	boczne	33	1,000	0,600	0,166	1085
202	Sala językowa	dolne	33	1,120	0,500	0,166	1010
202	Sala językowa	dolne	33	1,120	0,500	0,166	1010
203	Sala językowa	dolne	33	1,120	0,500	0,166	1011
203	Sala językowa	dolne	33	1,120	0,500	0,166	1011
204	Język polski	dolne	33	1,400	0,500	0,166	1352
204	Język polski	dolne	33	1,400	0,500	0,166	1352
204	Język polski	dolne	33	1,600	0,500	0,166	1521
205	Sekretariat	dolne	22	1,000	0,600	0,105	750
206	Dyrektor	dolne	22	0,720	0,600	0,105	452
206	Dyrektor	dolne	22	0,720	0,600	0,105	452
207	Pokój nauczycielski	dolne	22	1,120	0,600	0,105	772
207	Pokój nauczycielski	dolne	22	1,120	0,600	0,105	772
208	Pokój nauczycielski	dolne	22	0,600	0,500	0,105	384
210	Pedagog	dolne	22	0,920	0,500	0,105	632
211	Sala językowa	dolne	33	1,200	0,500	0,166	1114
211	Sala językowa	dolne	33	1,200	0,500	0,166	1114
212	Hall	boczne	22	0,920	0,900	0,105	991
212	Hall	boczne	22	0,920	0,900	0,105	991
III PIĘTRO							
301	WC dziewcząt	dolne	drabinkowy	0,600	1,134	0,064	289
301	WC dziewcząt	boczne	33	1,000	0,900	0,166	1413
302	Matematyka	dolne	33	1,200	0,600	0,166	1231
302	Matematyka	dolne	33	1,200	0,600	0,166	1231
302	Matematyka	dolne	33	1,200	0,600	0,166	1231
302	Matematyka	dolne	33	1,200	0,600	0,166	1231
302	Matematyka	dolne	33	1,200	0,600	0,166	1231
303	Geografia	dolne	33	1,200	0,600	0,166	1235
303	Geografia	dolne	33	1,200	0,600	0,166	1235
303	Geografia	dolne	33	1,200	0,600	0,166	1235
303A	Zaplecze	boczne	22	0,800	0,600	0,105	662
304	Pielęgniarka	boczne	22	0,800	0,900	0,105	604
304	Pielęgniarka	dolne	33	2,000	0,300	0,166	1073
305	Pedagog	dolne	22	0,920	0,600	0,105	681
306	Toaleta	boczne	22	0,400	0,900	0,105	361
307	Psycholog	dolne	22	0,920	0,600	0,105	648
307	Psycholog	dolne	22	0,920	0,600	0,105	648
307	Psycholog	dolne	22	0,920	0,600	0,105	648
309	Matematyka	dolne	33	1,200	0,600	0,166	1300
309	Matematyka	dolne	33	1,200	0,600	0,166	1300
309	Matematyka	dolne	33	1,200	0,600	0,166	1300
309	Matematyka	dolne	33	1,200	0,600	0,166	1300
310	Hall	dolne	22	0,720	0,900	0,105	766
310	Hall	dolne	22	0,920	0,900	0,105	1103

Zbiorcze zestawienie typów grzejników:

Symbol	L	H	G	Npro
-	m	m	m	szt.
110-60	0,600	1,134	0,064	4
33BOK-90	1,200	0,900	0,166	1

Projekt wykonawczy

33 BOK -90	1,120	0,900	0,166	1
33 BOK -90	1,000	0,900	0,166	2
33 BOK -90	0,920	0,900	0,166	2
33 BOK -90	0,800	0,900	0,166	1
33 BOK -60	1,000	0,600	0,166	1
33 BOK -50	1,200	0,500	0,166	2
22 BOK -90	1,200	0,900	0,105	1
22 BOK -90	1,120	0,900	0,105	1
22 BOK -90	0,920	0,900	0,105	2
22 BOK -90	0,800	0,900	0,105	1
22 BOK -90	0,720	0,900	0,105	1
22 BOK -90	0,600	0,900	0,105	1
22 BOK -90	0,400	0,900	0,105	1
22 BOK -60	1,200	0,600	0,105	2
22 BOK -60	1,120	0,600	0,105	2
22 BOK -60	1,000	0,600	0,105	1
22 BOK -60	0,920	0,600	0,105	1
22 BOK -60	0,800	0,600	0,105	1
22 BOK -60	0,720	0,600	0,105	1
22 BOK -60	0,600	0,600	0,105	1
22 BOK -60	0,520	0,600	0,105	3
22 BOK -50	0,920	0,500	0,105	1
22 BOK -50	0,400	0,500	0,105	1
33DOL-90	0,920	0,900	0,166	2
33 DOL -60	1,400	0,600	0,166	2
33 DOL -60	1,200	0,600	0,166	12
33 DOL -50	1,600	0,500	0,166	3
33 DOL -50	1,400	0,500	0,166	5
33 DOL -50	1,320	0,500	0,166	4
33 DOL -50	1,200	0,500	0,166	11
33 DOL -50	1,120	0,500	0,166	9
33 DOL -30	2,000	0,300	0,166	1
22 DOL -90	1,000	0,900	0,105	3
22 DOL -90	0,920	0,900	0,105	5
22 DOL -90	0,800	0,900	0,105	2
22 DOL -90	0,720	0,900	0,105	5
22 DOL -60	1,320	0,600	0,105	8
22 DOL -60	1,200	0,600	0,105	12
22 DOL -60	1,120	0,600	0,105	5
22 DOL -60	1,000	0,600	0,105	3
22 DOL -60	0,920	0,600	0,105	5
22 DOL -60	0,720	0,600	0,105	2
22 DOL -60	0,600	0,600	0,105	1
22 DOL -60	0,520	0,600	0,105	3
22 DOL -50	0,920	0,500	0,105	1
22 DOL -50	0,600	0,500	0,105	1
11 DOL -40	0,400	0,400	0,061	1

Obieg czynnika grzewczego w obiegu centralnego ogrzewania (c.o.1 i c.o.2) zapewniają dwie pompy obiegowe regulowane elektronicznie 1~230V/50Hz.

Badanie szczelności instalacji c.o. należy wykonać przed pomalowaniem oraz wykonaniem izolacji instalacji c.o. Przed wykonaniem próby szczelności instalacje

należy skutecznie przepłukać wodą. W trakcie płukania wszystkie zawory przelotowe oraz grzejnikowe powinny być całkowicie otwarte, natomiast zawory obejściowe całkowicie zamknięte. Po przepłukaniu instalacji należy ją poddać próbie szczelności na następujące wartości ciśnień: $p_p = p_{rob} + 2$ bar, lecz nie mniej niż 4 bary. Po uzyskaniu pozytywnego wyniku badania próby szczelności na zimno można przystąpić do badania instalacji centralnego ogrzewania na gorąco. Przed przystąpieniem do badania działania i szczelności na gorąco, budynek powinien być ogrzewany co najmniej przez trzy doby. Podczas badania działania i szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień itp. Wynik pozytywny badania uważa się za pozytywny, jeśli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po wychłodzeniu instalacji nie stwierdzono uszkodzeń i trwałych uszkodzeń.

5.3. INSTALACJA CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO

Instalacja ciepła technologicznego zasilana będzie z projektowanej kaskady trzech absorpcyjnych powietrznych pomp ciepła o łącznej mocy $Q_{pc}=114,8\text{kW}$ (A7/W50), wspomaganej kaskadą dwóch wiszących kotłów gazowych o łącznej mocy $Q_{kk}=120,0\text{kW}$ zlokalizowanych w wydzielonym pomieszczeniu technicznym.

Nowo projektowana instalacja centralnego ogrzewania zaprojektowana jest w układzie zamkniętym z pompowym obiegiem wody. Obliczeniowe parametry czynnika grzewczego na instalacji ciepła technologicznego zasilania nagrzewnic powietrza na sali gimnastycznej wynoszą $t_z/t_p=50/30^\circ\text{C}$.

Nowo projektowana instalacja ciepła technologicznego wykonana będzie z rur stalowych w systemie zaciskowym. Przewody rozprowadzające, piony i podejścia do grzejników należy prowadzić po wierzchu ścian, pod stropem oraz w przestrzeni stropu podwieszonego. W związku z rozszerzalnością liniową instalacji należy zastosować kompensację naturalną.

Przewód zasilający i powrotny należy prowadzić obok siebie, równolegle. Instalację centralnego ogrzewania należy prowadzić z minimalnym spadkiem $i=3\text{‰}$ w kierunku od najdalszego pionu lub odbiornika ciepła do źródła ciepła.

W najwyższych punktach instalacji należy zastosować odpowietrzniki automatyczne, natomiast na grzejnikach odpowietrzniki ręczne.

Przewody rozprowadzające instalacji c.o. układać w otulinie termoizolacyjnej przeznaczonej dla instalacji układanej w bruzdach ścian. Na głównych leżakach w obrębie pomieszczenia kotłowni należy zastosować izolację ciepłochronną z materiałów izolacyjnych z pianki poliuretanowej PUR. Otulinę należy zabezpieczyć przed wnikaniem zaprawy cementowej, ponieważ pod jej wpływem twardnieje, co ogranicza zdolność do przejmowania wydłużeń cieplnych. Grubość warstwy izolacyjnej podano poniżej:

<i>ŚREDNICE NOMINALNE RURY DN</i>	<i>MINIMALNA GRUBOŚĆ WARSTWY IZOLACYJNEJ [$\lambda=0,035\text{ W/(m}\cdot\text{K)}$]</i>
[mm]	[mm]
do 20	20
20 ÷ 35	30
35 ÷ 100	RÓWNA DN

Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli, należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej. Przejścia przewodów instalacji sanitarnych przez ściany i stropy oddzielenia przeciwpożarowego zabezpieczyć masami uszczelniającymi o odporności ogniowej tych przegród.

W celu pokrycia strat statycznych i wentylacyjnych w pomieszczeniu sali gimnastycznej zaprojektowano urządzenia grzewczo-wentylacyjne z odzyskiem ciepła (2szt.), aparaty grzewcze (3szt.) oraz destratyfikatory (2szt.) sterowane za pomocą sterownika. Jednostka z odzyskiem ciepła wyposażona jest w dodatkowy wodny wymiennik ciepła mający za zadanie dogrzanie powietrza nawiewanego do budynku. W celu pokrycia pozostałych strat ciepła projektuje się strefowe ogrzewanie wodnymi aparatami grzewczymi oparte na modulowanej pracy wentylatora za pomocą panelu sterującego z termostatem, kalendarzem tygodniowym i wyświetlaczem dotykowym z funkcjami: automatycznej pracy, manualnej, stand by oraz funkcją przeciwwzamrozeniową antifreeze. Moc nagrzewnic dostosowana będzie automatycznie do aktualnego zapotrzebowania na ciepło dzięki płynnej regulacji (modulacji) wydajności wentylatora w zakresie 0-100%. Odbywa się to za pomocą specjalnego algorytmu pracy, który zakłada zmienną wydajność wentylatora nagrzewnicy w zależności od różnicy temperatury zadanej od mierzonej i prędkości przyrostu temperatury w pomieszczeniu - modulacja. System automatyki będzie się charakteryzował optymalnym poborem energii cieplnej oraz minimalnym poborem energii elektrycznej.

Obieg czynnika grzewczego w obiegu zasilania trzech wodnych nagrzewnic powietrza o mocy grzewczej $Q_n = 3 \times 9,8 \text{ kW}$ oraz wymienników ciepła w jednostkach ($Q_g = 2 \times 4,4 \text{ kW}$) na sali gimnastycznej zapewnia pompa obiegowa 1~230V/50Hz, zamontowana na rozdzielaczu w kotłowni gazowej.

- Jednostka wentylacyjna z odzyskiem ciepła, ścienna, z dwoma krzyżowymi wymiennikami oraz dodatkowym wymiennikiem wodnym. Maksymalna wydajność powietrza nawiewanego i wywiewanego to $1200 \text{ m}^3/\text{h}$, sprawność odzysku ciepła do 94%, moc wymiennika wodnego 12,5kW (90/70/0°C), przyłącze wymiennika wodnego 1/2", max. pobór prądu 2,4A, zasilanie 230V/50Hz. Urządzenie zawiera zestaw automatyki sterująco-zabezpieczającej, centralny układ zasilająco-sterujący, bezstopniowy regulator wydajności ($150\text{-}1200 \text{ m}^3/\text{h}$), siłowniki ON-OFF przepustnic odcinających i by-pass, zawór z siłownikiem 3-punktowym, zabezpieczenie przeciwwzamrozeniowe wymienników odzysku ciepła i wodnego. Do urządzenia dołączone jest przejście ścienne, element łączący urządzenie z czepnio-wyrzutnią.
- Wodna nagrzewnica powietrza o mocy grzewczej 64,6kW (parametry wody: 90/70°C, powietrze: 0°C) oraz przepływie powietrza $3900 \text{ m}^3/\text{h}$. Obudowa wykonana z EPP (spieniony polipropylen), energooszczędny wentylator osiowy z silnikiem elektronicznie komutowanym (EC), pobór prądu 0,7A, zasilanie 230V/50Hz. Konsola montażowa w zestawie.
- Zawór dwudrogowy 3/4" z siłownikiem elektrycznym; zasilanie 230V; $k_{vs} = 6,5 \text{ m}^3/\text{h}$; czas otwarcia / zamknięcia 18 s / 5 s; IP20.
- Destratyfikator powietrza (mieszacz) o wydajności $5100 \text{ m}^3/\text{h}$ wyposażony w termostat pomieszczeniowy. Obudowa wykonana z EPP (spieniony polipropylen), wentylator osiowy, zasilanie 230V/50Hz, pobór prądu 1,3A.
- Moduł sterujący umożliwiający podłączenie urządzenia do sterownika.
- Czujnik naścienny pomiaru temperatury IP65.
- Inteligentny sterownik z wyświetlaczem dotykowym. Sterownik umożliwia płynną, automatyczną regulację wydajności. Sterownik posiada programator tygodniowy, tryby pracy indywidualne w zależności od regulowanego urządzenia oraz możliwość podłączenia do systemu BMS.

5.4. INSTALACJA GAZOWA

Instalacja gazowa ma na celu doprowadzenie gazu do projektowanego zestawu absorpcyjnych powietrznych pomp ciepła (moc nominalna na palniku gazowym $Q_{pc}=3 \times 25,7 \text{ kW}$, maksymalne zużycie gazu zestawu w warunkach obliczeniowych $8,16 \text{ m}^3/\text{h}$) oraz modułowej kotłowni gazowej na parterze budynku (moc nominalna na palniku gazowym $Q_k=2 \times 56,2 \text{ kW}$, maksymalne zużycie gazu zestawu w warunkach obliczeniowych $11,9 \text{ m}^3/\text{h}$). Urządzenia są źródłem ciepła dla instalacji grzewczej, ciepła technologicznego i przygotowania c.w.u. Projektowane pompy ciepła oraz kotły kondensacyjne fabrycznie wyposażone są w cylindryczne palniki gazowe do spalania gazu ziemnego typ E (GZ-50).

Na zewnętrznej ścianie budynku w wentylowanej skrzynce gazowej o wymiarach $600 \times 600 \times 250 \text{ mm}$ należy zamontować kołnierzowy zawór odcinający kulowy DN50 oraz zawór odcinający klapowy. Zabezpieczenie kotłowni na wypadek nieszczelności instalacji gazowej stanowi aktywny system bezpieczeństwa, złożony z zaworu elektromagnetycznego z głowicą samozamykającą DN50 umieszczonego w skrzynce na zewnątrz budynku, detektora gazu w obudowie przeciwwybuchowej oraz modułu alarmowego. Detektor gazu należy umieścić pod sufitem nad ścieżką gazową.

Na przewodzie gazowym bezpośrednio przed zestawem pomp ciepła należy zamontować należy zamontować filtr siatkowy DN40 oraz zawór odcinający kulowy DN40; przed każdym kotłem przewidziano montaż filtrów siatkowych DN25 oraz zaworów odcinających DN25.

Instalację gazową należy wykonać z rur stalowych bez szwu walcowanych na gorąco ogólnego stosowania zgodnych z PN-80/H-74219. Średnice zgodnie z rysunkami. Przewody gazowe należy prowadzić w odległości 2 cm od tynku. Przy przejściu przez przegrody budowlane (ściany, stropy), przewody prowadzić w rurach ochronnych, które powinny wystawać po 5 cm z każdej strony przegrody. Przewody na ścianach mocować za pomocą haków lub uchwytów. Przewodów nie wolno układać pod podłogą. Przewody gazowe należy prowadzić powyżej przewodów elektrycznych.

Przed oddaniem instalacji do użytku należy wykonać próbę szczelności powietrzem lub gazem obojętnym (ciśnienie próbne 50 kPa przez 30 minut wg PN-90/M-34503). Po wykonaniu i po przeprowadzeniu próby szczelności przewody gazowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie oraz pokryć farbą w kolorze żółtym.

Wykonanie instalacji gazowej należy powierzyć osobom mającym uprawnienia do wykonywania instalacji gazowych. Po wykonaniu instalacji gazowej wraz z podłączeniem kotła należy zgłosić do odbioru przez Zakład Gazowniczy.

ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ GAZOWYCH WG SCHEMATU TECHNOLOGICZNEGO		
NR	TYP	ILOŚĆ
1G	Szafka gazowa węgkowa wym. $600 \times 600 \times 250 \text{ mm}$	1
2G	Zawór kulowy DN50	1
3G	Zawór klapowy elektromagnetyczny DN50	1
4G	Moduł alarmowy	1
5G	Detektor gazu	1
6G	Sygnalizator optyczno-akustyczny	1
7G	Zawór odcinający DN25	2
8G	Filtr siatkowy DN25	2

9G	Zawór odcinający DN40	1
10G	Filtr siatkowy DN40	2
11G	Kompensator gumowy DN40	1

5.5. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ

Nr pom.	Nazwa pomieszczenia	Pow.	Kubat.	Krotność wymian	wentylator				Uwagi
					typ	wydajność	spręż	moc elektr.	
-	-	m ²	m ³	1/h	-	m ³ /h	Pa	W	-
11	Szatnia	19,30	57,9	2,0	osiowy	115	28	20	czujnik ruchu
12	Natryski	7,93	23,8	5,0	osiowy	120	28	20	higrostat
13	WC + natrysk	4,31	12,9	6,2	osiowy	80	28	20	timer (ze światłem)
14	WC + natrysk	4,31	12,9	6,2	osiowy	80	28	20	timer (ze światłem)
15	Natryski	7,93	23,8	5,0	osiowy	120	28	20	higrostat
16	Szatnia	19,38	58,1	2,0	osiowy	115	28	20	czujnik ruchu
17	Szatnia	15,33	46,0	2,0	osiowy	90	29	20	czujnik ruchu
18	Natryski	8,95	26,9	5,0	osiowy	135	27	20	higrostat
19	WC	1,37	4,1	12,2	osiowy	50	25	20	timer (ze światłem)
20	WC dla niepełn.	3,78	11,3	4,4	osiowy	50	25	20	timer (ze światłem)
21	WC	1,37	4,1	12,2	osiowy	50	25	20	timer (ze światłem)
22	Natryski	8,95	26,9	5,0	osiowy	135	27	20	higrostat
23	Szatnia	15,33	46,0	2,0	osiowy	90	28	20	czujnik ruchu
24	Pom. sprząt.	2,00	6,0	5,0	osiowy	30	23	13	timer (ze światłem)
25	Mała sala	25,22	75,7	5,3	dachowy	400	90	75	czujnik ruchu
26	Pokój nauczycielski	15,64	46,9	1,9	osiowy	90	28	20	czujnik ruchu
27	WC + natrysk	2,92	8,8	9,1	osiowy	80	28	20	timer (ze światłem)
28	WC męski	9,83	29,5	3,4	osiowy	100	29	20	czujnik ruchu
29	WC kobiet	7,58	22,7	4,4	osiowy	100	29	20	timer (ze światłem)
30	Magazyn	19,89	59,7	1,0	osiowy	60	25	13	czujnik ruchu
33	Sala gimnastyczna	739,57	2958,3	0,8	jednostka odzysku ciepła	2x 1200	2x 200	2x 552	2 sztuki urządzeń

5.5.1. Sala gimnastyczna

Wszystkie urządzenia grzewczo wentylacyjne z odzyskiem ciepła, aparaty grzewcze oraz destratyfikatory sterowane za pomocą sterownika. Zaproponowano dwie jednostki wentylacyjne z odzyskiem ciepła typu bezkanałowego w systemie zdecentralizowanym. Dostarczają świeże powietrze oraz usuwają powietrze z pomieszczenia w ilości 1200m³/h każdy (urządzenia kompaktowe). Urządzenia posiadają 2 krzyżowe wymienniki ciepła odzyskujące ciepło z powietrza usuwanego. Jednostka wyposażona w dodatkowy wodny wymiennik ciepła mający za zadanie dogrzanie powietrza nawiewanego do budynku. Sterowanie urządzeniami odbywa się za pomocą jednego sterownika, wyposażonego w ekran dotykowy, intuicyjne proste w obsłudze oprogramowanie z programatorem tygodniowym, trybami pracy: KOMFORT i ECO, dowolną nastawą wydajności i temperatury pracy, wizualizacją parametrów pracy i błędów, trybem przeciwwamrozeniowym, możliwością współpracy z BMS oraz trybem serwisowym na specjalny kod. Zaletami stosowania jednostek są m.in.: zmniejszenie kosztów eksploatacji, brak konieczności stosowania wentylatorów wyciągowych (jednostka zapewnia nawiew i wywiew), sprostanie wymogom przepisów dotyczących odzysku ciepła (Rozp. Min. Inf. 12.04.2012 ze

zmianami z 05.07.2013 r. ws. war. tech., jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie).

Dodatkowo zastosowano destratyfikatory powietrza o wydajności $5100\text{m}^3/\text{h}$, wyposażone w nawiewniki 4-stronne z możliwością regulacji kąta ustawienia kierownic w celu zapewnienia odpowiedniego rozdziału powietrza w obiekcie. Destratyfikatory powodują zmniejszenie pionowego gradientu temperatury, zapewniając bardziej równomierną temperaturę w obiekcie, ograniczają straty ciepła przez dach oraz zwiększają efektywność systemu grzewczego. Każdy z destratyfikatorów wyposażony jest w czujnik temperatury typu Pt-1000, wszystkie destratyfikatory sterowane są za pomocą 1 sterownika z ekranem dotykowym, sygnalizacją pracy i awarii. Zasilanie jednofazowe 230V/50Hz, moc elektryczna 300W. Destratyfikatory włączają się gdy temperatura pod stropem badana czujnikiem temp. Pt-1000 jest wyższa niż w strefie przy posadzce (kolejny czujnik Pt-1000). Powoduje to ponowne wykorzystanie energii cieplnej z obiektu przed włączeniem nagrzewnic wodnych. Dopiero po wykorzystaniu tej energii cieplnej następuje włączenie nagrzewnic. Algorytm ten wpływa na oszczędność – nagrzewnice i kocioł pracują krócej, zużywając mniej paliwa. Destratyfikatory mogą pracować stale a także latem w celu cyrkulacji powietrza.

5.5.2. Pomieszczenia sanitarne

W pomieszczeniach zaplecza sanitarnego przy sali gimnastycznej przewidziano działanie wentylacji mechanicznej wywiewnej.

Zużyte powietrze usuwane będzie poprzez ściennie wentylatory osiowe wywiewne 1~230V/50Hz w wersji z regulowanym opóźnieniem czasowym (timerem; załączanie instalacji razem z oświetleniem), wersji z czujnikiem wilgotności (higrostatem) lub wersji z czujnikiem ruchu. Wentylatory należy montować na kanałach wentylacji grawitacyjnej (bezpośrednio lub poprzez przewody elastyczne typ flex).

W pomieszczeniu małej sali (nr 25) w celu doprowadzenia odpowiedniej ilości powietrza zaprojektowano dwa nawietrzaki podokienne o wydajności $V_n=120\text{m}^3/\text{h}$ każdy. Zużyte powietrze usuwane będzie poprzez projektowany wentylator dachowy o wydajności $V_w=400\text{m}^3/\text{h}$; wentylator należy zamontować na podstawie dachowej tłumiącej odpowiednio do spadku dachu budynku.

Dopływ powietrza do poszczególnych pomieszczeń poprzez ciśnieniowe nawiewniki okienne oraz kratkę transferową o przekroju 220cm^2 , zainstalowaną w drzwiach pomieszczenia.

5.6. KOTŁOWNIA GAZOWA I ABSORPCYJNA POMPA CIEPŁA

5.6.1. Przeznaczenie i moc kotłowni

Zaprojektowano kotłownię wbudowaną, niskoparametrową wodną, opalaną gazem ziemnym realizującą potrzeby centralnego ogrzewania pomieszczeń objętych opracowaniem oraz ciepła technologicznego na potrzeby zasilania nagrzewnic powietrza. Projektowe obciążenie cieplne obiektu przy obliczeniowej temperaturze $t_z=-20^\circ\text{C}$ wynosi $\Phi_{HL}=172,622\text{kW}$.

Na pokrycie potrzeb cieplnych kotłowni dobrano modułową kaskadę dwóch gazowych wiszących naściennych kotłów kondensacyjnych z zamkniętą komorą spalania o zakresie mocy 17,0-60,0kW (dla parametrów $t_z/t_p=50/30^\circ\text{C}$), współpracujący z cyfrową-dialogową automatyką pogodową z zestawem

uzupełniającym. Automatyka kotłów ściśle współpracuje z automatyką sterującą zestawu pomp ciepła, co umożliwia załączanie kotłów poprzez sygnał startu jedynie w przypadku niedoboru mocy na obiegach grzewczych (maksymalne wykorzystanie pomp ciepła). Kotłownia zaprojektowana jest jako niskoparametrowa ($t_z/t_p=55/45^{\circ}\text{C}$), z automatyczną regulacją parametrów temperaturowych czynnika grzejącego (instalacja kotłowa ze sprzęgłem hydraulicznym $t_z/t_p=57/45^{\circ}\text{C}$).

5.6.2. Absorpcyjna powietrzna pompa ciepła

Podstawowym źródłem ciepła w projektowanej instalacji jest absorpcyjna pompa ciepła typ GAHP-A. W celu zapewnienia pokrycia zapotrzebowania na moc grzewczą oraz uzyskania wysokiej klasy energetycznej budynków proponuje się zastosowanie gazowych absorpcyjnych urządzeń wykorzystujących odnawialne źródła energii. Zastosowanie zestawu absorpcyjnych pomp ciepła pozwoli wykorzystać jako paliwo gaz ziemny, redukując do minimum wykorzystanie energii elektrycznej. Zastosowanie systemu na absorpcyjnych pompach ciepła zapewnia m.in.:

- Wysoką efektywność, a przez to niskie koszty eksploatacji,
- Wykorzystanie energii odnawialnej,
- W przypadku zastosowania pomp ciepła montażu zewnętrznego pozwala zaoszczędzić miejsce w budynku i nie wymaga stosowania kominów,
- Odpowiednio niskie koszty eksploatacji (w urządzeniach nie ma elementów mechanicznych w układzie absorpcyjnym), serwis zbliżony do kotłów gazowych,
- Wykorzystanie w pełni ekologicznych płynów roboczych (GWP=0, ODP=0) obojętnych dla warstwy ozonowej i nie wpływających na efekt cieplarniany,

Parametry techniczne urządzeń:

- Nominalna moc grzewcza pomp ciepła (A7/W50): $3 \times 38,28 = 114,84 \text{ kW}$
- Moc grzewcza pomp ciepła (A7/W55): $3 \times 35,65 = 106,95 \text{ kW}$
- Max moc grzewcza pomp ciepła (A15/W40): $3 \times 41,33 = 123,99 \text{ kW}$
- Moc grzewcza pomp ciepła (A-20/W50): $3 \times 27,72 = 83,16 \text{ kW}$
- Moc grzewcza pomp ciepła (A-20/W55): $3 \times 25,70 = 77,10 \text{ kW}$
- Pobór mocy elektrycznej przez pompy ciepła: $3,14 \text{ kW } 3\sim 400\text{V}/50\text{Hz}$
- Max pobór gazu E (GZ50) przez pompy ciepła: $3 \times 2,72\text{m}^3/\text{h} = 8,16\text{m}^3/\text{h}$
- Waga robocza zestawu: $1\,410 \text{ kg}$

Zakładana temperatura pracy dla górnego źródła ciepła to 60°C . Temperatura dolnego źródła (powietrza zewnętrznego) zmienia się sezonowo i w ciągu doby, co ma wpływ na pozyskiwanie energii odnawialnej przez urządzenia. W celu zapewnienia mocy szczytowej, zestaw pomp ciepła współpracuje z zestawem kotłów kondensacyjnych. W okresie grzewczym pompy ciepła stanowią będą podstawowe źródło ciepła o wysokiej sprawności. W momencie znacznego spadku temperatury zewnętrznej (kiedy zapotrzebowanie na ciepło jest najwyższe) pompy wspomagane będą kotłami gazowymi. Pozwala to na pracę systemu zgodnie z założeniami projektowymi oraz zapewnia bezpieczeństwo pracy w najcięższych warunkach. Dodatkowo, taki układ gwarantuje bardzo wysoką sprawność systemu i odpowiednio niskie koszty inwestycji – nie ma kosztów związanych z dolnym źródłem ciepła niskotemperaturowego, a co za tym idzie dodatkowego układu do serwisowania.

Zestaw trzech gazowych kondensacyjnych pomp ciepła typu GAHP-A HT w wersji wyciszonej zainstalowanych na wspólnej stalowej szynie, połączonych elektrycznie i

hydraulicznie. Pompy pozwalają produkować ciepłą wodę do temperatury 65°C. Zestaw przeznaczony jest do instalacji zewnętrznej i może być zasilany gazem ziemnym. Czynnik chłodniczy stanowi amoniak natomiast absorberem jest woda. Każdy moduł wyposażony jest w niezależną pompę cyrkulacyjną. Szafka zasilająca oraz wszystkie elementy linku przeznaczone są do pracy w warunkach atmosferycznych. W szafce zasilającej znajdują się zabezpieczenia zestawu. Do szafy podłączany jest panel (montaż wewnętrzny) zarządzający kaskadą – programator tygodniowy, nastawa temperatury wody, praca według zasilania/powrotu, nastawa i kontrola różnicy temperatury w celu regulacji i sterowania poszczególnymi jednostkami w linku, diagnostyka błędów i awarii. Każdy moduł GAHP-A w linku składa się z hermetycznego obiegu wykonanego ze stali, w którym krąży roztwór amoniak/woda. Z trzech stron jednostki znajduje się wymiennik lamelowy w kształcie litery C. Jego zadaniem jest pozyskiwanie ciepła niskotemperaturowego z powietrza. Lamelle wymiennika malowane są proszkowo, natomiast wężownica wykonana jest ze stopu stali tytanowej. Urządzenie posiada wentylator osiowy o zmiennej prędkości obrotowej, zapewniający przepływ powietrza przez wymiennik lamelowy. Każda jednostka GAHP-A wyposażona jest w: termostat STB, który zapobiega przegrzaniu się urządzenia, zawory zabezpieczające przed wzrostem ciśnienia w układzie chłodniczym, palnik nadmuchowy wykonany ze stali nierdzewnej, termostat układu spalinowego, sterownik zarządzający pracą, przepływomierz, elektrody jonizacyjne kontrolujące obecność płomienia, zawór gazowy, wykonane z tworzywa przyłącza instalacji kominowej.

5.6.3. Charakterystyka instalacji kotłowej

Podstawowym źródłem ciepła w projektowanej instalacji jest absorpcyjna pompa ciepła typ GAHP-A. Szczytowym źródłem ciepła dla układu grzewczego w budynku (współpracującym z instalacją absorpcyjnej pompy ciepła) jest kaskada dwóch wodnych gazowych naściennych kotłów kondensacyjnych o mocy 17,0–60,0kW. Jednostki kotłowe wyposażono w niezbędną armaturę (m.in. zawory kulowe, zwrotne, do napełniania i opróżniania kotła, zawory odcinające gaz z termicznym odcinającym zaworem bezpieczeństwa, izolację cieplną). Ponadto instalację kotłową wyposażono w sprzęgło hydrauliczne (wyposażenie dodatkowe kotła). Kocioł wyposażony jest fabrycznie w modulowany cylindryczny palnik gazowy. Automatyka pomp ciepła i kotłów pozwala na bezobsługową pracę kotłowni.

Zestaw pomp ciepła podgrzewa medium w buforze grzewczym poprzez płytowy wymiennik ciepła woda/glikol. W związku z montażem zewnętrznym urządzenia, jako medium grzewcze po stronie pierwotnej instalacji został zastosowany 35% roztwór glikolu. Ciepła woda użytkowa magazynowana jest w podgrzewaczu pojemnościowym o pojemności nominalnej 500dm³ z wężownicą grzewczą o powierzchni 6,2m². W momencie obniżenia temperatury w podgrzewaczu c.w.u., poprzez zawór trójdrogowy przełączający DN32 (sterowany sygnałem z czujnika temperatury) uruchamiany jest obwód ładowania wężownicy podgrzewacza c.w.u.; w tym celu wydzielono z kaskady jedną pompę ciepła. Ponieważ pompa ciepła może pracować maksymalnie do temperatury na zasilaniu instalacji 65°C przegrzew i dezynfekcję cieplną bakterii Legionella zapewnia grzałka elektryczna o mocy 2-6kW 1~230V. W momencie, gdy temperatura wody w podgrzewaczu osiągnie wartość 60°C zawór trójdrogowy zamknie instalację bądź przełączy się i nastąpi ładowanie zbiornika buforowego. Zbiornik buforowy o pojemności 3000dm³ magazynuje ciepło wytworzone przez zestaw trzech pomp ciepła. Zwiększenie objętości zładu wydłuża czas pracy pomp ciepła i niweluje taktowanie układu, co jest ważne zarówno z punktu

widzenia efektywności i ekonomii, jak i żywotności urządzeń. Woda grzewcza z bufora rozładowywana jest za pomocą 3 obwodów grzewczych (c.o.1, c.o.2, c.t.). Temperatura w obwodzie grzewczym jest zapewniana według regulacji pogodowej. W przypadku pracy według krzywej pogodowej trójdrogowe zawory mieszające zapewniają określoną temperaturę w obwodach grzewczych w zależności od temperatury zewnętrznej. Woda grzewcza powracająca z instalacji przepływa przez filtrodmulnik magnetyczny DN80 i kierowana jest bezpośrednio do zbiornika buforowego, gdy jej temperatura jest niższa od temperatury panującej w zbiorniku buforowym. W przypadku, gdy temperatura czynnika powracającego jest wyższa od temperatury w buforze, to trójdrogowy zawór przełączający DN65 z siłownikiem 1~230V kieruje wodę przez sprzęgło hydrauliczne układu kotłowego na obwody grzewcze. W tym czasie bufor ładowany jest przez pompę ciepła. W momencie, gdy temperatura wody w buforze osiągnie wartość wyższą od temperatury powrotu z obwodów grzewczych, zawór trójdrogowy ponownie się przełączy i nastąpi rozbieranie ciepła ze zbiornika buforowego. Kocioł grzewczy jako źródło szczytowe wspomaga pompę w okresach bardzo niskich temperatur zewnętrznych. Dostawę ciepła na cele centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego zapewniają pompy obiegowe znajdujące się w kotłowni: pompy kotłowe (fabryczne wyposażenie) oraz pompy poszczególnych obiegów grzewczych.

Zabezpieczenie instalacji wewnętrznej c.o. przed wzrostem ciśnienia, jak i temperatury, wykonano zgodnie z PN 91/B-02414 i przepisami DT-UC-90/WO/KW za pomocą przeponowego naczynia wzbiórczego systemu zamkniętego oraz zaworu bezpieczeństwa. Zmiany objętości roztworu glikolu w obiegu pompy ciepła przejmują dwa naczynia wzbiórcze przeponowe o pojemności nominalnej 13dm³. Zmiany objętości wody grzewczej przejmują naczynie wzbiórcze systemu zamkniętego, zlokalizowane w kotłowni. Zabezpieczeniem instalacji po stronie glikolu są dwa membranowe zawory bezpieczeństwa DN20 i DN15 (ciśnienie początku otwarcia 0,3MPa). Za wymiennikiem płytowym woda/glikol należy zamontować membranowy zawór bezpieczeństwa DN25 (ciśnienie początku otwarcia 0,3MPa). Kotły fabrycznie wyposażono w indywidualne zawory bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia 0,3MPa, ogranicznik temperatury STB oraz ogranicznik poziomu wody (zbiorczy ogranicznik nie jest wymagany).

Przewody instalacji grzewczych w obrębie kotłowni należy prowadzić ze spadkiem 0,3%. W najwyższych punktach instalacji należy zainstalować automatyczne odpowietrzniki wraz z zaworami kulowymi.

5.6.4. Instalacja wody zimnej i kanalizacji sanitarnej

Instalacja centralnego ogrzewania zasilana będzie z instalacji wodociągowej znajdującej się w pomieszczeniu kotłowni. W pomieszczeniu kotłowni znajduje się umywalka i zawór odcinający ze złączką do węża. W pomieszczeniu kotłowni należy wykonać studnię schładzającą o średnicy $\varnothing 600\text{mm}$ i głębokości $h=1,2\text{m}$. Do wypompowania wody ze studzienki należy użyć pompy zatapialnej 1~230V/50Hz. Instalację odprowadzającą ścieki ze studzienki schładzającej należy wpiąć do istniejącej instalacji kanalizacji sanitarnej.

Instalację wody zimnej w kotłowni należy zabezpieczyć izolatorem przepływów zwrotnych typ CA DN20. Przed zaworem antyskażeniowym należy zamontować filtr siatkowy z płukaniem wstecznym. Zużycie wody dla uzupełniania zładu c.o. będzie mierzył wodomierz skrzydełkowy jednostrumieniowy do wody zimnej DN20.

Do uzdatniania wody wprowadzanej do instalacji dobrano stację uzdatniania wody z filtrem mechanicznym.

Skropliny należy odprowadzić do istniejącej kanalizacji sanitarnej poprzez neutralizator skroplin z pompą tłoczącą kondensat.

5.6.5. Instalacja wentylacyjna i odprowadzenia spalin

Dla celów wentylacji pomieszczenia kotłowni przewiduje się wykorzystanie istniejącej instalacji wywiewnej z kratką wywiewną pod stropem pomieszczenia. W celu doprowadzenia powietrza dla prawidłowej wentylacji pomieszczenia przewidziano montaż nawietrzaka powietrza podokiennego o wydajności 80m³/h.

Odprowadzenie spalin oraz pobór powietrza niezbędnego do spalania w każdym z dwóch kotłów gazowych odbywać się będzie indywidualnym systemem kominowym powietrzno-spalinowym typ Ø80/Ø125 wykonanym ze stali kwasoodpornej. System składa się z elementów dwuciennych stanowiących zestaw rur lub kształtek o przekroju kołowym, zawierających płaszczyk wewnętrzny i zewnętrzny, każdy wyposażony jednostronnie w kielichy umożliwiające międzyelementowe połączenie wtykowe z jednoczesnym zapewnieniem niezbędnej szczelności. Płaszczyki wewnętrzne tworzą szczelny kanał spalinowy, a przestrzeń pomiędzy oboma płaszczykami o przekroju pierścienia tworzy szczelny kanał doprowadzający powietrze do spalania w kotle. Na wylocie przewodu spalinowego z komina powinna zostać zainstalowana kształtka dachowa zamykająca przewód kominowy. Przewód spalinowy powinien być zakończony w sposób umożliwiający swobodne jego wydłużanie się z uwagi na rozszerzalność cieplną stali. Podczas montażu kształtki z otworem rewizyjnym należy zwrócić uwagę, aby otwór ten był łatwo dostępny.

5.6.6. Wytyczne technologiczne wykonania instalacji

W układzie kotłowni należy stosować rury stalowe bez szwu, rury zgrzewane instalacyjne typu średniego lub ciężkiego. Instalację wody grzejnej należy wykonać z rur zgodnie z PN-80/H-74200.

Instalację wody zimnej w obrębie kotłowni należy wykonać z rur stalowych obustronnie ocynkowanych zgodnie z PN-80/H-74200, łączonych na gwint. Armatura w kotłowni łączona jest kołnierzowo oraz na gwint. Trasy przewodów podano na rysunkach konstrukcyjnych. Wszystkie przejścia przez przegrody budowlane należy wykonać w tulejach ochronnych stalowych jako gazoszczelne. Przewody rozprowadzające czynniki powinny być mocowane na wspornikach lub podwieszone za pomocą uchwytów. Konstrukcja powinna zapewnić stałość położenia rurociągów.

Izolacja cieplochronna przewidziana jest na instalacjach wody grzewczej. Izolację cieplochronną zastosować materiałów izolacyjnych z pianki poliuretanowej PUR. Roboty izolacji cieplnych obejmują izolacje rurociągów, armatury. Montaż izolacji cieplnej należy rozpoczynać po wcześniejszym przeprowadzeniu prób szczelności, wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania i zatwierdzeniu poprawności wykonania tych wszystkich robót. Powierzchnia armatury i rurociągu musi być czysta i sucha. Materiały izolacyjne również muszą być czyste i suche. Powierzchnia zewnętrzna płaszczyki ochronnego powinna być gładka i czysta, bez pęknięć, załamań i wgnieceń oraz odpowiadać kształtowi izolowanego rurociągu lub urządzenia. Występujące w kotłowni rurociągi, w zależności od średnicy należy zaizolować izolacją o odpowiedniej średnicy zgodnie z PN-85/B-02421.

5.6.7. Wytyczne branżowe

Budowlane

- Posadzkę w kotłowni wykonać z materiałów niepalnych, wyłożyć płytkami ceramicznymi ze spadkiem 1% w kierunku studzienki schładzającej,
- Ściany kotłowni wyłożyć płytkami ceramicznymi do wysokości 2,0 m, powyżej tej wysokości ściany pomalować na farbą emulsyjną
- Przewidzieć fundament pod zestaw pomp ciepła (montaż na postumencie min. 0,3m nad poziomem terenu)

Sanitarne

- Zamontować studnię schładzającą $\varnothing 600$, $h=1,2m$ oraz wpust podłogowy żeliwny $\varnothing 100$ z rusztem i koszem osadowym o wytrzymałości 25kN. Instalację kanalizacji technologicznej (do studzienki) wykonać z rur żeliwnych kanalizacyjnych, kielichowych wg PN-82/H-74002
- W pomieszczeniu kotłowni zamontować umywalkę i zawór odcinający ze złączką do węża. Odpływ z umywalki należy podłączyć do kanalizacji sanitarnej
- Do wypompowania wody ze studzienki schładzającej należy użyć pompy zatapialnej

Elektryczne

- Zasilanie pojemnościowych podgrzewaczy ciepłej wody użytkowej,
- Zasilanie zestawu pomp ciepła z regulatorem,
- Zasilanie kaskady kotłów gazowych z regulatorem,
- Zasilanie pomp obiegowych w kotłowni,
- Zasilanie siłowników zaworów 3-drogowych w kotłowni (mieszających i przełączających),
- Zasilanie pompy cyrkulacji c.w.u.,
- Zasilanie stacji uzdatniania wody kotłowej,
- Zasilanie pompy napełniania instalacji glikolowej,
- Zasilanie pompy zatapialnej,
- Zasilanie neutralizatora kondensatu z pompką tłoczącą,
- Zasilanie jednostek odzysku ciepła, nagrzewnic powietrza i destratyfikatorów z termostatem na sali gimnastycznej (wraz z siłownikami zaworów sterujących),
- Zasilanie wentylatorów ze sterowaniem,
- Wykonać Aktywny System Bezpieczeństwa instalacji gazowej,
- Przewidzieć gniazdko na napięcie 230V,
- Czujniki temperatury zewnętrznej zamontować na wysokości około 2,5–3,0 m nad terenem na ścianie budynku,
- Włącznik światła oraz główny wyłącznik zasilania dla kotłowni zamontować na zewnątrz.

Wytyczne w zakresie bezpieczeństwa p-poż.

- Oznaczyć miejsce składowania sprzętu gaśniczego, drogi ewakuacji oraz lokalizacji wyłącznika prądu.
- Przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 4 cm przy przejściach przez ściany i stropy kotłowni należy zabezpieczyć zgodnie z wymaganiami klasy odporności ogniowej tych elementów – EI 60, system ochrony przeciwpożarowej.
- Ściany i stropy oraz posadzki kotłowni wykonane są z materiałów niepalnych o odporności ogniowej EI 60 minut. Drzwi do kotłowni bezklasowe (drzwi zewnętrzne), wyposażone w samozamykacz, otwierane na zewnątrz, od wewnątrz bezklamkowe, otwierane pod naciskiem (dźwignia pozioma)
- Obiekt kotłowni należy wyposażać w następujący podręczny sprzęt gaśniczy: gaśnicę proszkową, koc gaśniczy

7. Obliczenia i dobór urządzeń kotłowni

7.1. BILANS CIEPLNY KOTŁOWNI

- obieg c.o. 1 - $Q_{c.o.1} = 93,2 \text{ kW}$ ($t_z/t_p=55/45^\circ\text{C}$)
 - obieg c.o. 2 - $Q_{c.o.2} = 41,3 \text{ kW}$ ($t_z/t_p=55/45^\circ\text{C}$)
 - obieg c.t. - $Q_{c.t.} = 38,2 \text{ kW}$ ($t_z/t_p=50/30^\circ\text{C}$)
 - obieg c.w.u. - nie uwzględnia się (priorytet c.w.u.)
- $\Sigma Q = 172,7 \text{ kW}$**

7.2. DOBÓR KOTŁÓW

Na pokrycie potrzeb cieplnych kotłowni dobrano modułową kaskadę dwóch gazowych wiszących naściennych kotłów kondensacyjnych z zamkniętą komorą spalania o zakresie mocy 17,0-60,0kW (dla parametrów $t_z/t_p=50/30^\circ\text{C}$), współpracujący z cyfrową-dialogową automatyką pogodową z zestawem uzupełniającym.

- | | |
|---|-----------------------------|
| - wymiary (dł. x szer.x wys.): | 2125x595x805 mm |
| - masa łączna (kotły i moduł z osprzętem) | $m = 290 \text{ kg}$ |
| - pojemność wodna (ze sprzęgłem): | $V_w = 50,0 \text{ l}$ |
| - dopuszczalne nadciśnienie robocze: | $p_{dop} = 0,4 \text{ MPa}$ |
| - pobór mocy elektrycznych: | $N_{el.} = 1,69 \text{ kW}$ |

Automatyka kotłów ściśle współpracuje z automatyką sterującą zestawu pomp ciepła, co umożliwia załączanie kotłów poprzez sygnał startu jedynie w przypadku niedoboru mocy na obiegach grzewczych (maksymalne wykorzystanie pomp ciepła). Kotłownia zaprojektowana jest jako niskoparametrowa ($t_z/t_p=55/45^\circ\text{C}$), z automatyczną regulacją parametrów temperaturowych czynnika grzejącego (instalacja kotłowa ze sprzęgłem hydraulicznym $t_z/t_p=57/45^\circ\text{C}$).

Kocioł wyposażony jest fabrycznie w modułowany cylindryczny palnik gazowy.

7.3. OBLICZENIA SPRAWDZAJĄCE POMIESZCZENIE KOTŁOWNI

Kubatura kotłowni:

- | | |
|--------------------------|-------------------------|
| - moc kotłowni: | $Q = 120,0 \text{ kW}$ |
| - powierzchnia kotłowni: | $A = 32,53 \text{ m}^2$ |
| - wysokość kotłowni: | $H = 10,04 \text{ m}$ |

Kubatura istniejącej kotłowni wynosi $326,60 \text{ m}^3$.

Zgodnie z Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie minimalna kubatura pomieszczenia, w którym może być zainstalowany kocioł gazowy z zamkniętą komorą spalania wynosi $6,50 \text{ m}^3$. Kocioł zainstalowany będzie w wydzielonym pomieszczeniu technicznym nieprzeznaczonym na stały pobyt ludzi na parterze budynku.

Kubatura pomieszczenia z kotłem gazowym wynosi $326,60 \text{ m}^3$ i jest większa niż wymagana.

7.4. OBLICZENIA SPRAWDZAJĄCE DOBÓR KOMINÓW I WENTYLACJĘ KOTŁOWNI

Dobór systemu powietrzno-spalinowego

Dla kotła gazowego o mocy $60,0 \text{ kW}$ dobrano system odprowadzania spalin o średnicy $\varnothing 80/125 \text{ mm}$ ze stali kwasoodpornej o wysokości ok. $h = 9,0 \text{ m}$.

Kanał nawiewny

Kocioł nie pobiera powietrze do spalania z pomieszczenia (praca jako zamknięta komora spalania). Dopływ powietrza dla wentylacji pomieszczenia realizowany będzie poprzez nawietrzak podokienny o wydajności 80m³/h.

Kanał wywiewny

Do dalszej eksploatacji pozostawiono istniejący murowany kanał wywiewny o przekroju 14x14cm, z kratką wywiewną pod stropem pomieszczenia.

7.5. OBLICZENIA I DOBÓR ZABEZPIECZEŃ KOTŁOWNI

Obieg pomp ciepła (glikol)

Zmiany objętości roztworu glikolu w obiegu pompy ciepła przejmują dwa naczynia zbiorcze przeponowe o pojemności nominalnej 12dm³ każde. Średnice rur zbiorczych DN20.

Zabezpieczeniem instalacji po stronie glikolu są dwa membranowe zawory bezpieczeństwa DN20 i DN15 (ciśnienie początku otwarcia 0,3MPa).

Obieg kotłów

Kotły wyposażono w indywidualne zawory bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia 0,3MPa, ogranicznik temperatury STB oraz ogranicznik poziomu wody (zbiorczy ogranicznik nie jest wymagany).

Instalacja grzewcza

Zmiany objętości wody grzewczej przejmują naczynia zbiorcze systemu zamkniętego, zlokalizowane w kotłowni. Średnica rury zbiorczej DN20 (wpięcie do rozdzielacza powrotnego). Za wymiennikiem płytowym woda/glikol należy zamontować membranowy zawór bezpieczeństwa DN25 (ciśnienie początku otwarcia 0,3MPa).

Podgrzewacz pojemnościowy

Na instalacji wody zimnej przed zasobnikiem ciepłej wody należy zastosować membranowy zawór bezpieczeństwa o średnicy d₁x d₂=20x25mm (ciśnienie otwarcia zaworu 6,0bar). Zawór należy zamontować nad górną krawędzią podgrzewacza c.w.u. W celu zmniejszenia liczby zadziałań zaworu dodatkowo na przewodzie wody zimnej należy zamontować naczynie zbiorcze przeponowe do wody pitnej o pojemności nominalnej 60dm³ (10bar/70°C) połączone z instalacją za pomocą armatury przepływowej, odcinającej i opróżniającej.

7.6. DOBÓR FILTROODMULNIKA

Dobrano filtroodmulnik magnetyczny DN80.

Dane techniczne:

Ciśnienie dopuszczalne:	1,6MPa
Temperatura dopuszczalna:	150°C
Króciec wlotu i wylotu wody:	D _{NOM} = 80mm

7.7. DOBÓR POMP OBIEGOWYCH

Obieg pomp ciepła

Każda pompa ciepła (3szt.) posiada na wyposażeniu wysokowydajną pompę obiegową z regulacją obrotów.

- wydajność:	V = 3,51 m ³ /h
- wysokość podnoszenia:	Hp = 4,0 mH ₂ O

- zasilanie: 1~230V, 50Hz
- moc silnika: P = 300 W

Obieg kotłowy

Każdy kocioł gazowy (2szt.) posiada na wyposażeniu wysokowydajną pompę kotłową z regulacją obrotów w zestawie przyłączeniowym.

- wydajność: V = 4,36 m³/h
- wysokość podnoszenia: Hp = 4,5 mH₂O
- zasilanie: 1~230V, 50Hz
- moc silnika: P = 310W

Obieg ładowania bufora

Dobrano pompę obiegową z regulacją elektroniczną PN10.

- wydajność: V = 9,99 m³/h
- wysokość podnoszenia: Hp = 3,3 mH₂O
- zasilanie: 1~230V, 50Hz
- moc silnika: P = 144 W

Obieg grzewczy c.o. 1

Dobrano pompę obiegową z regulacją elektroniczną PN10.

- wydajność: V = 8,12 m³/h
- wysokość podnoszenia: Hp = 6,3 mH₂O
- zasilanie: 1~230V, 50Hz
- moc silnika: P = 190 W

Obieg grzewczy c.o. 2

Dobrano pompę obiegową z regulacją elektroniczną PN10.

- wydajność: V = 3,59 m³/h
- wysokość podnoszenia: Hp = 4,5 mH₂O
- zasilanie: 1~230V, 50Hz
- moc silnika: P = 51 W

Obieg grzewczy c.t.

Dobrano pompę obiegową z regulacją elektroniczną PN10.

- wydajność: V = 1,66 m³/h
- wysokość podnoszenia: Hp = 3,0 mH₂O
- zasilanie: 1~230V, 50Hz
- moc silnika: P = 27 W

Pompa cyrkulacji c.w.u.

Dobrano pompę do wody użytkowej z regulacją elektroniczną PN10.

- wydajność: V = 1,60 m³/h
- wysokość podnoszenia: Hp = 2,5 mH₂O
- zasilanie: 1~230V, 50Hz
- moc silnika: P = 26 W

Pompa zatapialna w studzience schładzającej

Dobrano pompę zatapialną z łącznikiem pływakowym.

- wydajność: V = 4,0 m³/h
- wysokość podnoszenia: Hp = 3,5 mH₂O

- zasilanie: 1~230V, 50Hz
- moc silnika: $P = 300 \text{ W}$
- stopień ochrony: IP68

7.8. DOBÓR ZAWORÓW MIESZAJĄCYCH

Zawór przełączający pompę ciepła c.o./c.w.u.

Dobrano zawór przełączający 3-drogowy DN32 $k_{vs}=28,0\text{m}^3/\text{h}$ z napędem (silownik elektryczny 1~230V/50Hz).

Zawór przełączający bufor/sprzęgło

Dobrano zawór przełączający 3-drogowy DN65 $k_{vs}=90,0\text{m}^3/\text{h}$ z napędem (silownik elektryczny 1~230V/50Hz).

Obieg grzewczy c.o. 1

Dobrano zawór mieszający 3-drogowy DN50 $k_{vs}=6,3\text{m}^3/\text{h}$ z napędem (silownik elektryczny 1~230V/50Hz).

Obieg grzewczy c.o. 2

Dobrano zawór mieszający 3-drogowy DN40 $k_{vs}=25,0\text{m}^3/\text{h}$ z napędem (silownik elektryczny 1~230V/50Hz).

Obieg grzewczy c.t.

Dobrano zawór mieszający 3-drogowy DN25 $k_{vs}=10,0\text{m}^3/\text{h}$ z napędem (silownik elektryczny 1~230V/50Hz).

7.9. DOBÓR SPRZĘGŁA HYDRAULICZNEGO

Instalację kotłową wyposażono w sprzęgło hydrauliczne (wyposażenie dodatkowe kotła). Przepływ maksymalny $18,0\text{m}^3/\text{h}$ (obliczeniowy przepływ maksymalny do doboru sprzęgła na instalacji wynosi $13,2\text{m}^3/\text{h}$).

- wymiary
wys. x szer. x gł.: 1450x200x120mm
- maksymalny przepływ: $V_{\max} = 18,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- średnica przyłącza: DN80 (kołnierz)

7.10. DOBÓR STACJI UZDATNIANIA WODY

Dla projektowanej kotłowni dobrano instalację uzdatniania wody z filtrem mechanicznym wstępnym.

- wymiary
wys. x szer. x gł.: 1060x324x432 mm
- maksymalne natężenie przepływu: $V = 1,5 \text{ m}^3/\text{h}$
- objętość złoża: 18 dm^3
- średnica przyłącza: DN25

ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ WEDŁUG SCHEMATU TECHNOLOGICZNEGO		
NR	TYP	IŁOŚĆ
1	Zestaw trzech gazowych absorpcyjnych pomp ciepła typu GAHP-A HT (wersja wyciszona), moc $2 \times 38,2 = 114,6 \text{ kW}$ (A7/W50) z pompami obiegowymi, palnikiem nadmuchowym, termostatem układu spalinowego, panelem sterującym i automatyką sterującą	1kpl.

Termomodernizacja budynku administracji publicznej, tj. Publicznego Gimnazjum nr 1
przy ul. L. Waryńskiego 10 w Boguszowie-Gorcach

2	Kotłownia modułowa z kaskadą dwóch wiszących kotłów gazowych kondensacyjnych, moc 2x60,0=120,0kW, sprzęgłem hydraulicznym 18,0m ³ /h, palnikiem gazowym, zestawem przyłączeniowym (przewody hydrauliczne, pompy obiegowe, zawory odcinające i zwrotne, zawory bezpieczeństwa) oraz regulatorem kaskadowym z zestawem uzupełniającym	1kpl.
3	Zasobnik buforowy wody grzewczej z izolacją cieplną, pojemność 3000dm ³ , średnica Ø1500mm, wysokość 2101mm	1szt.
4	Pionowy stojący podgrzewacz pojemnościowy c.w.u. z wężownicą spiralną o powierzchni 6,2m ² i izolacją PUR, pojemność 500dm ³ , średnica Ø700mm, wysokość 1952mm + grzałka elektryczna 2-6kW 1~230V/50Hz	1szt.
5	Zawór bezpieczeństwa membranowy (instalacja glikolu) DN20, ciśn. początku otwarcia 3,0bar	1szt.
6	Zawór bezpieczeństwa membranowy (instalacja glikolu) DN15, ciśn. początku otwarcia 3,0bar	1szt.
7	Przeponowe naczynie wzbiorcze (instalacja glikolu), poj. nominalna 12dm ³ , średnica Ø280mm, wys. 290mm	2szt.
8	Zawór regulacyjno-pomiarowy DN40 kvs=30,0m ³ /h	1szt.
9	Zawór regulacyjno-pomiarowy DN32 kvs=17,0m ³ /h	1szt.
10	Zawór trójdrogowy przełączający DN32 kvs=28m ³ /h z siłownikiem elektrycznym 1~230V/50Hz	1szt.
11	Wymiennik płytowy woda/glikol z izolacją i podporą, moc Q=115kW	1szt.
12	Zawór bezpieczeństwa membranowy DN25, ciśn. początku otwarcia 3,0bar	1szt.
13	Pompa obiegowa (ładowanie bufora) PN10, P ₁ =0,144kW 1~230V/50Hz, V=9,99m ³ /h, P=3,3mH ₂ O	1szt.
14	Zawór regulacyjno-pomiarowy DN50 kvs=54,0m ³ /h	1szt.
15	Zawór trójdrogowy przełączający DN65 kvs=90m ³ /h z siłownikiem elektrycznym 1~230V/50Hz	1szt.
16	Przeponowe naczynie wzbiorcze systemu zamkniętego PN6 poj. nominalna 400dm ³ , średnica Ø740mm, wys. 1102mm ze złączem samoodcinającym DN25 PN10	1szt.
17	Filtroodmulnik magnetyczny DN80 PN16	1szt.
18	Zawór mieszający 3-drogowy DN50 k _{vs} =40m ³ /h, z siłownikiem 1~230V/50Hz	1szt.
19	Pompa obiegowa wyposażona w urządzenia do komunikacji i silnik z elektroniczną regulacją prędkości obrotowej (obieg c.o.1) PN10 P ₁ =0,190kW 1~230V/50Hz, V=8,12m ³ /h, P=6,3H ₂ O	1szt.
20	Zawór mieszający 3-drogowy DN40 k _{vs} =25m ³ /h, z siłownikiem 1~230V/50Hz	1szt.
21	Pompa obiegowa wyposażona w urządzenia do komunikacji i silnik z elektroniczną regulacją prędkości obrotowej (obieg c.o.2) PN10 P ₁ =0,051kW 1~230V/50Hz, V=3,59m ³ /h, P=4,5mH ₂ O	1szt.
22	Zawór mieszający 3-drogowy DN25 k _{vs} =10m ³ /h, z siłownikiem 1~230V/50Hz	1szt.
23	Pompa obiegowa wyposażona w urządzenia do komunikacji i silnik z elektroniczną regulacją prędkości obrotowej (obieg c.t.) PN10 P ₁ =0,027kW 1~230V/50Hz, V=1,66m ³ /h, P=3,0mH ₂ O	1szt.
24	Pompa cyrkulacji c.w.u. wyposażona w urządzenia do komunikacji i silnik z elektroniczną regulacją prędkości obrotowej PN10 P ₁ =0,026kW 1~230V/50Hz, V=1,6m ³ /h, P=2,5mH ₂ O	1szt.
25	Rozdzielacz hydrauliczny stalowy L=1498mm dla trzech obiegów grzewczych DN65, DN50, DN32	1szt.
26	Zawór bezpieczeństwa membranowy podgrzewacza c.w.u. DN20, ciśn. początku otwarcia 6bar	1szt.
27	Przeponowe naczynie wzbiorcze do wody pitnej PN10 z przyłączem 1 1/4", poj. nominalna 60dm ³ , poj. użytkowa max. 19dm ³ , średnica Ø409mm, wys. 766mm	1szt.
28	Wodomierz skrzydełkowy jednostrumieniowy do wody zimnej DN20, q _p =2,5m ³ /h, q _s =5,0m ³ /h	1szt.

Projekt wykonawczy

29	Zawór zwrotny antyskażeniowy typ CA DN20	1szt.
30	Filtr do wody z płukaniem wstecznym DN20	1szt.
31	Stacja uzdatniania wody do zasilania kotłowni o mocy do 500kW, maksymalne natężenie przepływu 1,2m ³ /h, objętość złoża 15dm ³	1szt.
32	Kompensator gumowy DN50	4szt.
33	Zestaw neutralizatora kondensatu z pompą tłoczącą kondensat 1~230V/50Hz	1szt.
34	Pompa do napełniania i uzupełniania instalacji glikolowej 1~230V/50Hz (ciśnienie max. 2bar)	1szt.
-	Zawór odcinający kulowy mufowy DN20	14szt.
-	Zawór odcinający kulowy mufowy DN25	7szt.
-	Zawór odcinający kulowy mufowy DN32	4szt.
-	Zawór odcinający kulowy mufowy DN40	4szt.
-	Zawór odcinający kulowy mufowy DN50	13szt.
-	Zawór odcinający kulowy mufowy DN65	10szt.
-	Zawór odcinający kulowy mufowy DN80	9szt.
-	Zawór odcinający klapowy DN50	1szt.
-	Zawór zwrotny DN25	1szt.
-	Zawór zwrotny DN32	2szt.
-	Zawór zwrotny DN50	4szt.
-	Zawór zwrotny DN65	3szt.
-	Filtr siatkowy DN25	1szt.
-	Filtr siatkowy DN32	1szt.
-	Filtr siatkowy DN50	3szt.
-	Filtr siatkowy DN65	2szt.
-	Manometr Ø100, zakres wskazań 0-6bar	22szt.
-	Manometr Ø100, zakres wskazań 0-6bar	22szt.
-	Odpowietrznik automatyczny DN15 + zawór kulowy mufowy DN15	-

8. Uwagi i zalecenia

1. Miejsca skrzyżowań z kablami energetycznymi zabezpieczyć poprzez założenie na kable rur ochronnych dwudzielnych. Należy zachować odległość min. 0,25m w świetle między krzyżującym się uzbrojeniem.
2. Ręcznie wykonać wykopy w rejonach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym, z uwagi na możliwość jego uszkodzenia oraz dla zachowania warunków BHP, a także w miejscach, gdzie praca koparkami byłaby znacznie utrudniona. Wykonawstwo wykopów prowadzić pod nadzorem użytkowników poszczególnych rodzajów uzbrojenia. Urobek składać od strony napływu wody opadowej do wykopu.
3. Całość robót instalacyjnych wykonać zgodnie z „Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL – warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” zeszyt nr 9
4. Całość robót instalacyjnych wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami branżowymi, a zwłaszcza zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych”
6. Całość robót instalacyjnych wykonać zgodnie z „Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania” - ZESZYT 2. Wymagania techniczne „Cobrti Instal”
7. Całość robót instalacyjnych wykonać zgodnie z „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji centralnego ogrzewania” - ZESZYT 6. Wymagania techniczne „Cobrti Instal”
8. Całość robót instalacyjnych wykonać zgodnie z „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych” - ZESZYT 7. Wymagania techniczne „Cobrti Instal”

9. Całość robót instalacyjnych wykonać zgodnie z „Wytoczne projektowania i stosowania instalacji z rur miedzianych” - ZESZYT 10. Wymagania techniczne „Cobrti Instal”

Przedstawione w Projekcie Budowlanym nazwy własne produktów oraz producentów zostały podane przykładowo, wskazując wymagane parametry zaprojektowanych rozwiązań, które zostały sprecyzowane w niniejszym opracowaniu, tj. Projekcie Wykonawczym. Dopuszcza się możliwość stosowania rozwiązań równoważnych zarówno w zakresie rozwiązań technicznych, urządzeń, materiałów oraz sprzętu, przez Wykonawcę robót."

**Wszystkie roboty należy prowadzić przestrzegając przepisów BHP i ppoż.
Wszystkie zastosowane materiały muszą posiadać aktualne atesty, aprobaty i dopuszczenia.**

OPRACOWAŁ :

II. część rysunkowa

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

1. Zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych

Roboty przy montażu instalacji sanitarnych:

- ❖ upadek z wysokości,
- ❖ upadek przedmiotów z wysokości,
- ❖ uraz oczu np. przy przebijaniu otworów,
- ❖ uraz ciała lub oczu np. przy ręcznym cięciu rur.

2. Informacja o sposobie prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

Przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych wykonawca

zobowiązany jest:

- ❖ zaznajomić pracowników z zakresem obowiązków i czynności,
- ❖ zaznajomić pracowników ze sposobem wykonywanej pracy,
- ❖ poinformować pracowników o ryzyku zawodowym związanym z wykonywaną przez nich pracą oraz o zasadach ochrony przed zagrożeniami,
- ❖ dostarczyć środki ochrony indywidualnej,
- ❖ określić zasady powiadamiania i ewakuacji w sytuacjach awaryjnych,
- ❖ wyznaczyć osobę do bezpośredniego nadzoru i udzielenia pierwszej pomocy.

3. Sposób przechowywania i przemieszczania materiałów, wyrobów, substancji oraz preparatów niebezpiecznych na terenie budowy

Materiały budowlane (cegły, pustaki, rury itp.) należy składować w miejscu wyrównanym i utwardzonym.

Preparaty i substancje chemiczne magazynować w pomieszczeniach wentylowanych, zabezpieczonych przed dostępem osób niepowołanych.

4. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniające bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń

Pracownicy wykonujący wszelkie prace muszą się legitymować odpowiednimi badaniami oraz być wyposażeni w kaski i odpowiednią odzież ochronną. Robotnicy wykonujący prace sprzętem mechanicznym muszą posiadać uprawnienia do obsługi tych urządzeń. Sprzęt i urządzenia budowlane powinny charakteryzować się właściwą jakością i sprawnością techniczną, sprawdzaną przez kierownika budowy.

Szczegółowe warunki bezpieczeństwa pracy precyzują:

- ❖ „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Część II Instalacje sanitarne i przemysłowe”;
- ❖ stosować drabiny oznaczone znakiem bezpieczeństwa "B",

- ❖ miejsca niebezpieczne oznaczyć właściwymi znakami lub barwami,
- ❖ wyznaczyć ewentualne strefy niebezpieczne,
- ❖ używać odzieży ochronnej, np. okularów, rękawic ochronnych itp.,
- ❖ używać tylko sprawne narzędzia i elektronarzędzia,
- ❖ oznaczyć i zapewnić wolne drogi ewakuacji,
- ❖ zorganizować stały nadzór.

5. Miejsce przechowywania dokumentacji budowy oraz dokumentów niezbędnych do prawidłowej eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych należy określić precyzyjnie w planie

Uwaga!

Na terenie budowy należy umieścić w sposób trwały i zabezpieczony przed zniszczeniem ogłoszenie zawierające dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia

Ogłoszenie to powinno zawierać:

- ❖ przewidywane terminy rozpoczęcia i zakończenia wykonywanych robót budowlanych
- ❖ maksymalną liczbę pracowników zatrudnionych na budowie w poszczególnych okresach
- ❖ informacje dotyczące planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

6. Uwagi końcowe

Przy realizacji robót obowiązuje Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. nr 47 poz. 401).

MAPA DO CELÓW PROJEKTOWYCH		
Oznaczenie kancelaryjne zgłoszenia pracy geodezyjnej		SGN. 6640. 119. 2014
Nazwa miejscowości		BOGUSZÓW-GORCE
Jednostka ewidencyjna	Identyfikator	022101_1
	Nazwa	BOGUSZÓW-GORCE
Obręb ewidencyjny	Identyfikator	000 3
	Nazwa	NR 3 BOGUSZÓW 0003
Numer działki		628/2
Skala mapy		1 : 500
Nazwa układu współrzędnych	prostokątnych płaskich	„1965”
	układ wysokości	Kronsztad 60
Oznaczenie granic obszaru, który był przedmiotem aktualizacji		-----
Informacje o służebnościach gruntowych mających wpływ na zagospodarowanie gruntów, zlokalizowanych w granicach projektowanej inwestycji		Mapa została wykonana bez ustalenia obciążeń służebnościami gruntowymi ujawnionymi w księgach wieczystych
Informacje dodatkowe: arkusz mapy zasadniczej: 462. 341. 2532; 2534 ul. Waryńskiego 10		Nie wyklucza się istnienia w terenie innych nie wykazanych na niniejszej mapie urządzeń podziemnych, które nie były zinwentaryzowane lub o których brak jest informacji w instytucjach branżowych.
Data opracowania mapy		07. 04. 2014 r.

Wykonawca: Kierownik roboty:

GEO-MAR
Andrzej Kościak
ul. Helmańska 70/72, 58-316 Wałbrzych
tel. (74) 638 25 02; 662 181 452
NIP 888-188-89-56

Poświadczam, że niniejszy dokument został opracowany w wyniku prac geodezyjnych i kartograficznych, których rezultaty zawiera operat techniczny wpisany do ewidencji materiałów państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego.

STAROSTA WAŁBRZYSKI
Powiatowy Ośrodek Dokumentacji
Geodezyjnej i Kartograficznej w Wałbrzychu
Identyfikator ewidencyjny materiału:
zasobu-operatu technicznego: 6622101_306
Data wpisania operatu technicznego: 5-04-2014
do ewidencji materiałów zasobu:

Imię, nazwisko i podpis osoby reprezentującej organ:

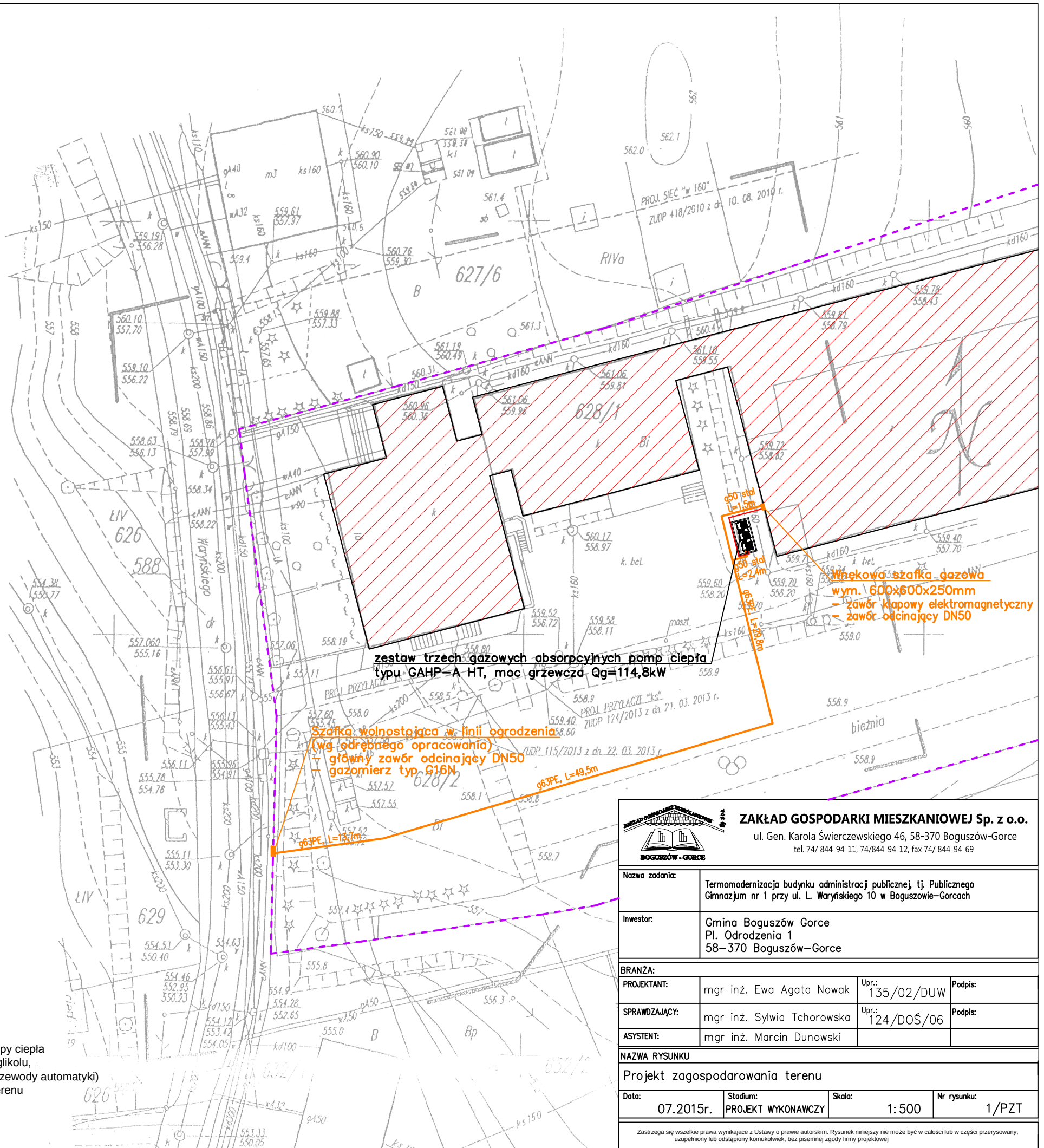
Włodzisław Juchaczewicz
As. Kontroli Dokumentacji
Geodezyjnej i Kartograficznej

LEGENDA:

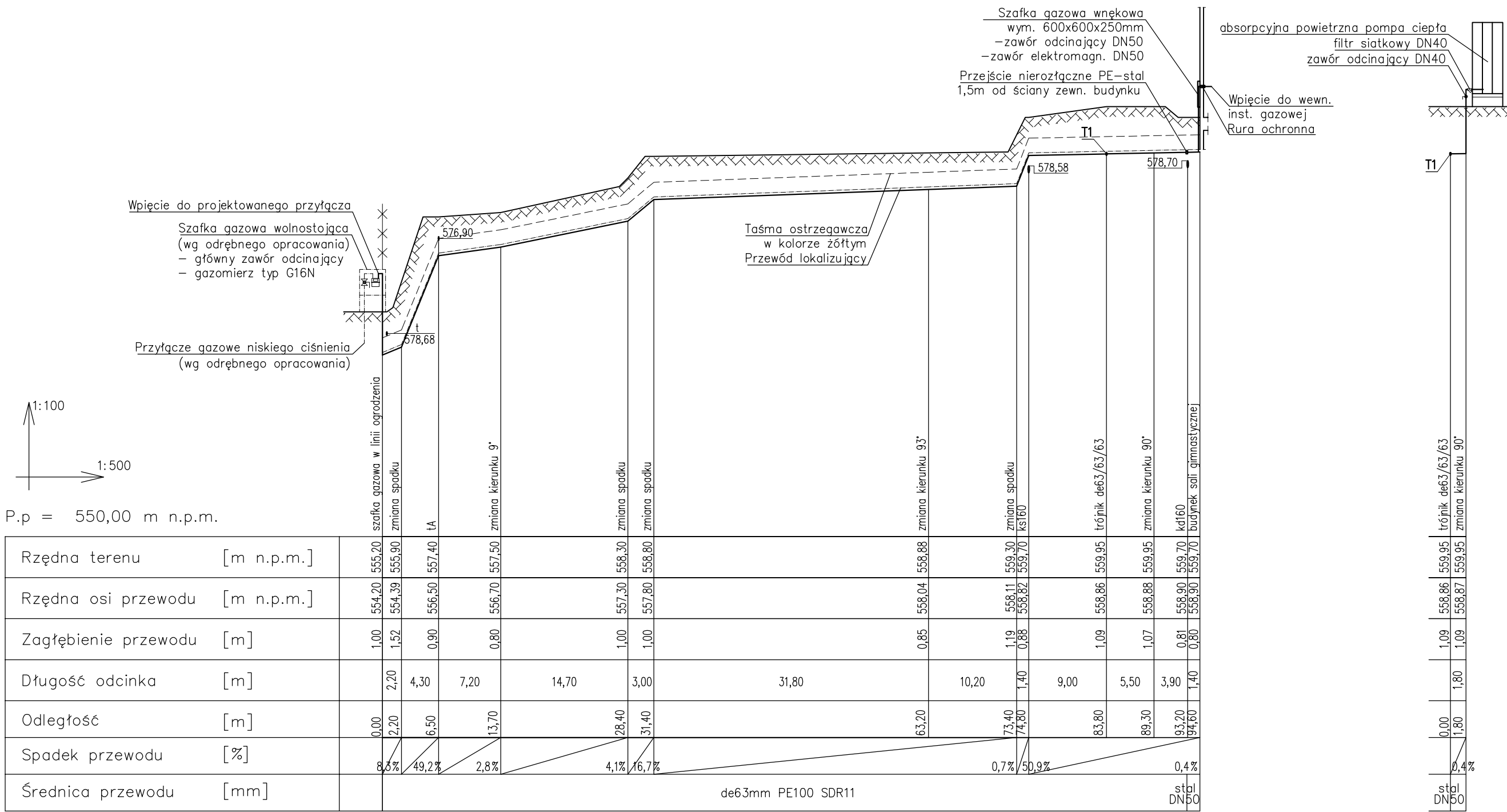
--- granica działki

--- projektowana instalacja gazowa

--- projektowane zbiorcze instalacje technologiczne pompy ciepła zaizolowane termicznie (czynnik grzewczy - roztwór glikolu, odprowadzenie kondensatu, zasilanie elektryczne, przewody automatyki) prowadzić na głębokości ok. 0,6m poniżej poziomu terenu



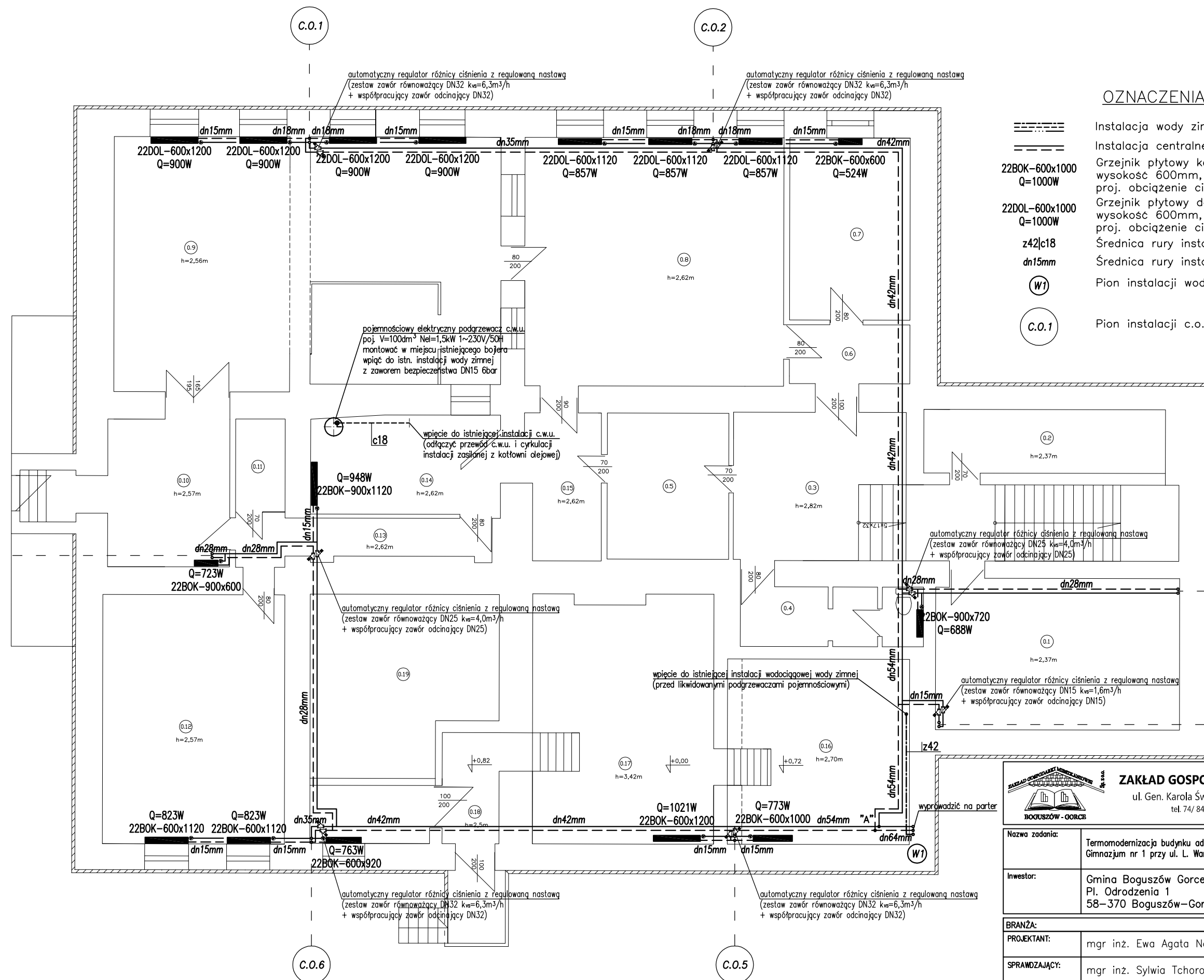
ZAKŁAD GOSPODARKI MIESZKANIOWEJ Sp. z o.o. ul. Gen. Karola Świerczewskiego 46, 58-370 Boguszów-Gorce tel. 74/ 844-94-11, 74/844-94-12, fax 74/ 844-94-69	
Nazwa zadania:	Termomodernizacja budynku administracji publicznej, tj. Publicznego Gimnazjum nr 1 przy ul. L. Waryńskiego 10 w Boguszowie-Gorcach
Inwestor:	Gmina Boguszów Gorce Pl. Odrodzenia 1 58-370 Boguszów-Gorce
BRANŻA:	
PROJEKTANT:	mgr inż. Ewa Agata Nowak Upr.: 135/02/DUW Podpis:
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Sylwia Tchorowska Upr.: 124/DOŚ/06 Podpis:
ASYSTENT:	mgr inż. Marcin Dunowski
NAZWA RYSUNKU	
Projekt zagospodarowania terenu	
Data:	07.2015r.
Stadium:	PROJEKT WYKONAWCZY
Skala:	1: 500
Nr rysunku:	1/PZT
Zastrzegam wszelkie prawa wynikające z Ustawy o prawie autorskim. Rysunek niniejszy nie może być w całości lub w części przysyłany, kopiowany lub odpisywany komukolwiek, bez pisemnej zgody firmy projektowej	





ZAKŁAD GOSPODARKI MIESZKANIOWEJ Sp. z o.o.
ul. Gen. Karola Świerczewskiego 46, 58-370 Boguszów-Gorce
tel. 74/ 844-94-11, 74/844-94-12, fax 74/ 844-94-69

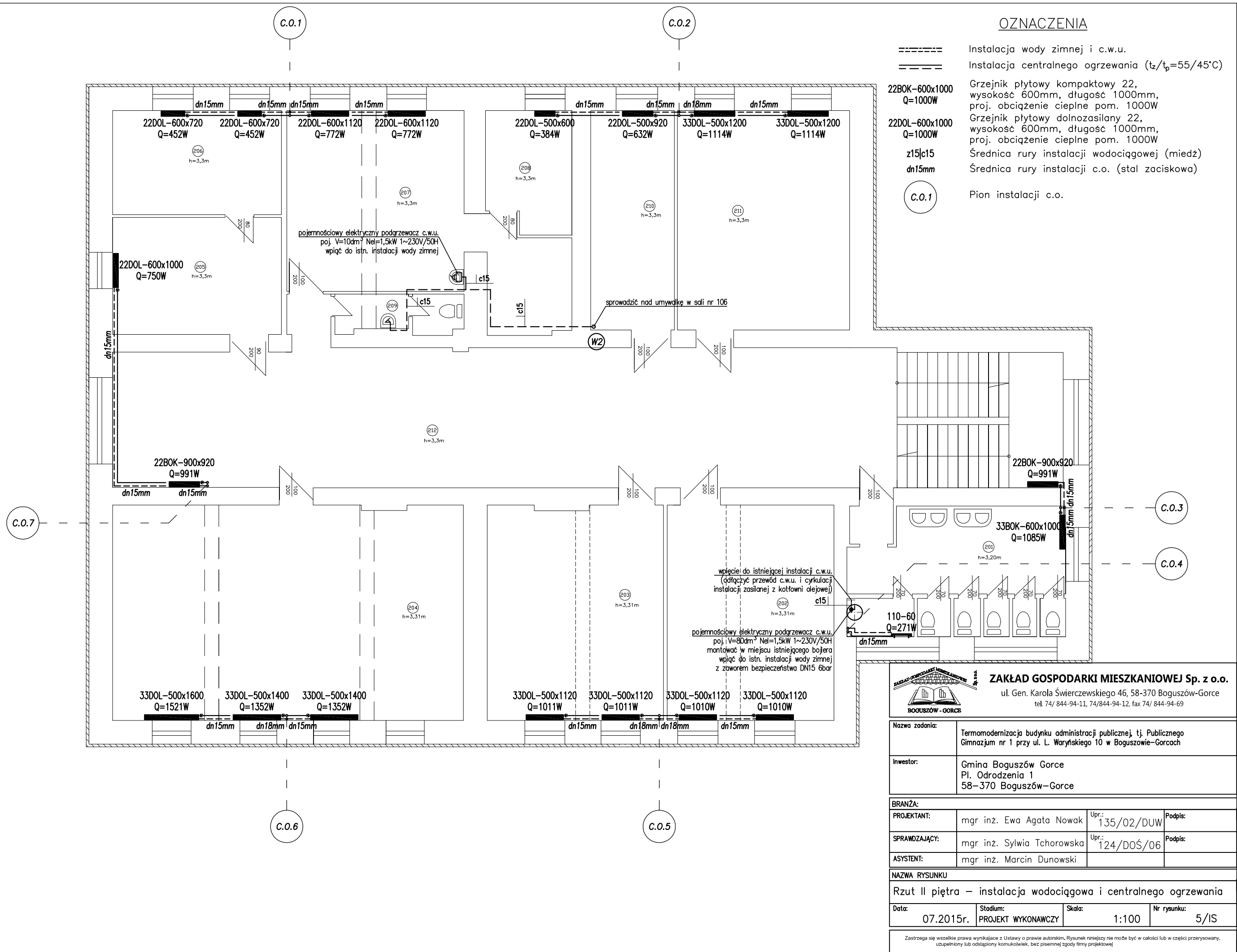
Nazwa zadania:	Termomodernizacja budynku administracji publicznej, tj. Publicznego Gimnazjum nr 1 przy ul. L. Waryńskiego 10 w Boguszowie-Gorcach		
Inwestor:	Gmina Boguszów Gorce Pl. Odrodzenia 1 58-370 Boguszów-Gorce		
BRANŻA:			
PROJEKTANT:	mgr inż. Ewa Agata Nowak	Upr.: 135/02/DUW	Podpis:
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Sylwia Tchorowska	Upr.: 124/DOŚ/06	Podpis:
ASYSTENT:	mgr inż. Marcin Dunowski		
NAZWA RYSUNKU			
Profil doziemnej instalacji gazowej			
Data:	07.2015r.	Stadium: PROJEKT WYKONAWCZY	Nr rysunku: 1/IS
Zastrzega się wszelkie prawa wynikające z Ustawy o prawie autorskim. Rysunek niniejszy nie może być w całości lub w części przerysowany, uzupełniony lub odstąpiony komunikówk, bez pisemnej zgody firmy projektowej			

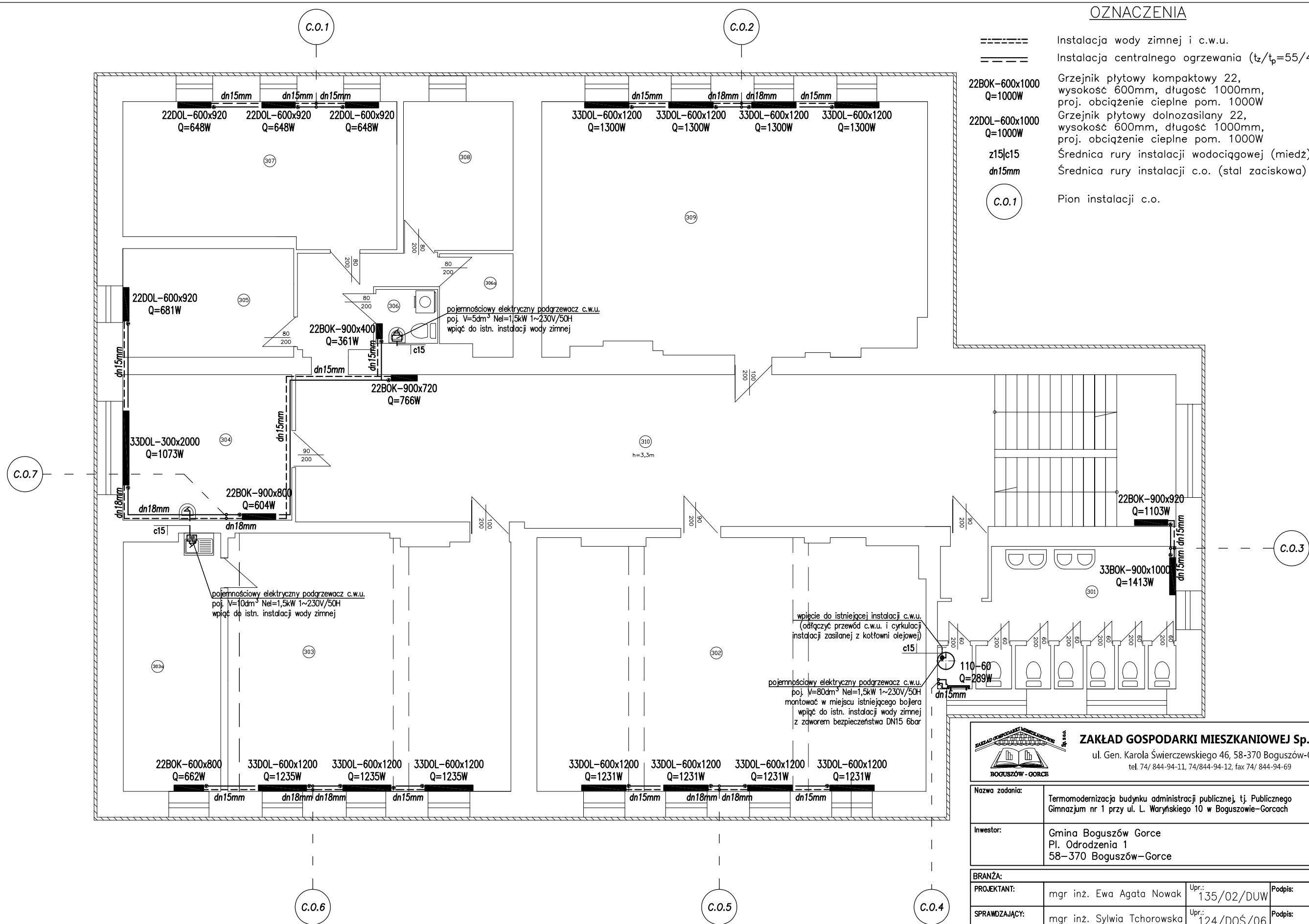


OZNACZENIA

- Instalacja wody zimnej, c.w.u. i cyrkulacji
- ===== Instalacja centralnego ogrzewania ($t_z/t_p=55/45^{\circ}\text{C}$)
- 22BOK-600x1000 Q=1000W Grzejnik płytowy kompaktowy 22, wysokość 600mm, długość 1000mm, proj. obciążenie cieplne pom. 1000W
- 22DOL-600x1000 Q=1000W Grzejnik płytowy dolnozasilany 22, wysokość 600mm, długość 1000mm, proj. obciążenie cieplne pom. 1000W
- z42|c18 Średnica rury instalacji wodociągowej (miedź)
- dn15mm Średnica rury instalacji c.o. (stal zaciskowa)
- (W1) Pion instalacji wodociągowej
- C.O.1 Pion instalacji c.o.

			
ZAKŁAD GOSPODARKI MIESZKANIOWEJ Sp. z o.o.			
ul. Gen. Karola Świerczewskiego 46, 58-370 Boguszów-Gorce			
tel. 74/ 844-94-11, 74/844-94-12, fax 74/ 844-94-69			
Nazwa zadania:		Termomodernizacja budynku administracji publicznej, tj. Publicznego Gimnazjum nr 1 przy ul. L. Waryńskiego 10 w Boguszowie-Gorcach	
Inwestor:		Gmina Boguszów Gorce Pl. Odrodzenia 1 58-370 Boguszów-Gorce	
BRANŻA:			
PROJEKTANT:	mgr inż. Ewa Agata Nowak	Upr.: 135/02/DUW	Podpis:
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Sylwia Tchorowska	Upr.: 124/DOŚ/06	Podpis:
ASYSTENT:	mgr inż. Marcin Dunowski		
NAZWA RYSUNKU			
Rzut piwnicy – instalacja wodociągowa i centralnego ogrzewania			
Data:	07.2015r.	Stadium:	PROJEKT WYKONAWCZY
Skala:	1:100	Nr rysunku:	2/IS
Zastrzeżenie: Zastrzeżenie wszelkie prawa wynikające z Ustawy o prawie autorskim. Rysunek niniejszy nie może być w całości lub w części przerysowany, uzupełniany lub odstępiony komuników, bez pisemnej zgody firmy projektowej			





ZAKŁAD GOSPODARKI MIESZKANIOWEJ Sp. z o.o.
ul. Gen. Karola Świerczewskiego 46, 58-370 Boguszów-Gorce
tel. 74/ 844-94-11, 74/844-94-12, fax 74/ 844-94-69

Nazwa zadania: Termomodernizacja budynku administracji publicznej, tj. Publicznego Gimnazjum nr 1 przy ul. L. Waryńskiego 10 w Boguszowie-Gorcach

Inwestor: Gmina Boguszów Gorce
Pl. Odrodzenia 1
58-370 Boguszów-Gorce

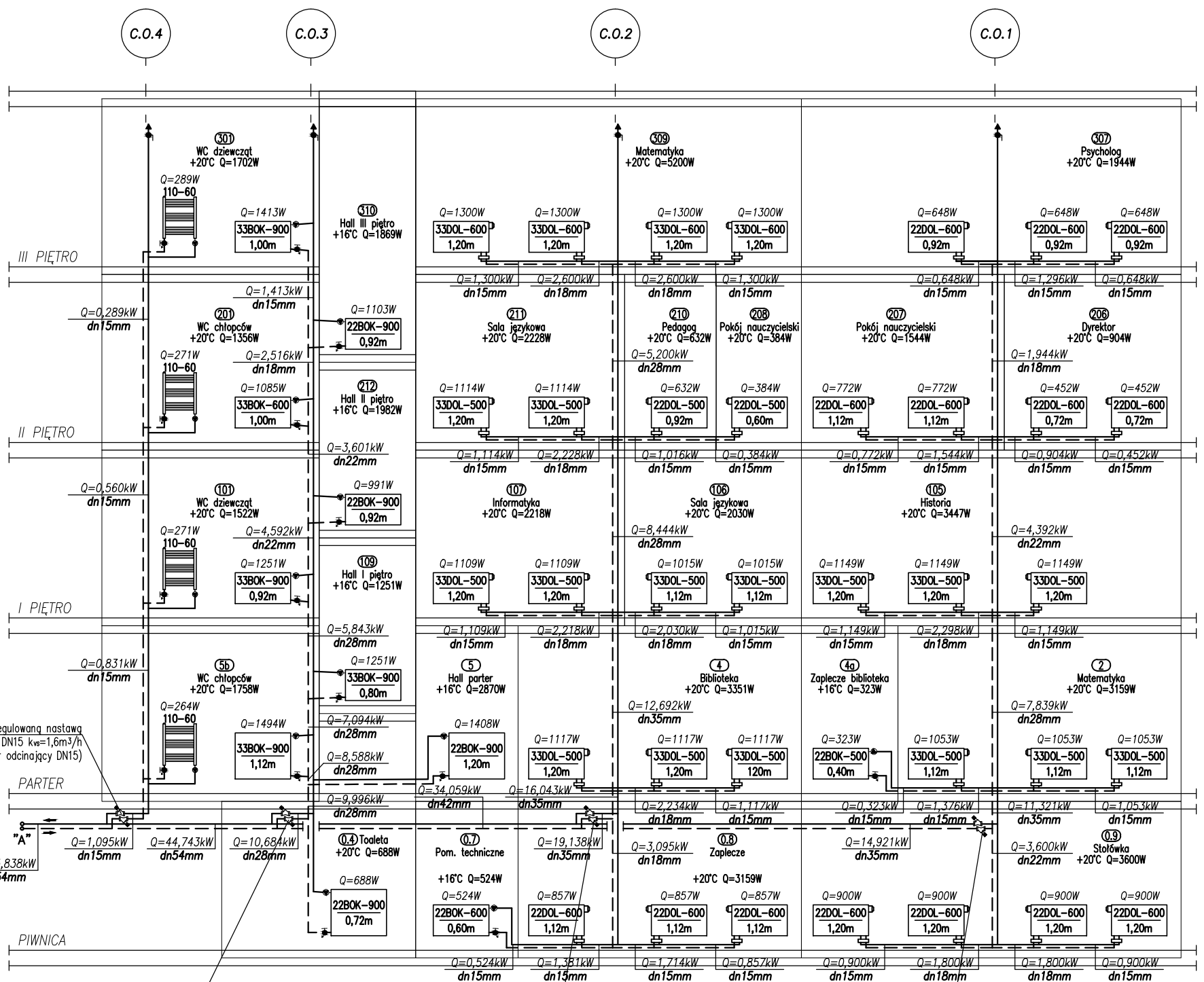
BRANŻA:

PROJEKTANT:	mgr inż. Ewa Agata Nowak	Upr.: 135/02/DUW	Podpis:
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Sylwia Tchorowska	Upr.: 124/DOŚ/06	Podpis:
ASYSTENT:	mgr inż. Marcin Dunowski		

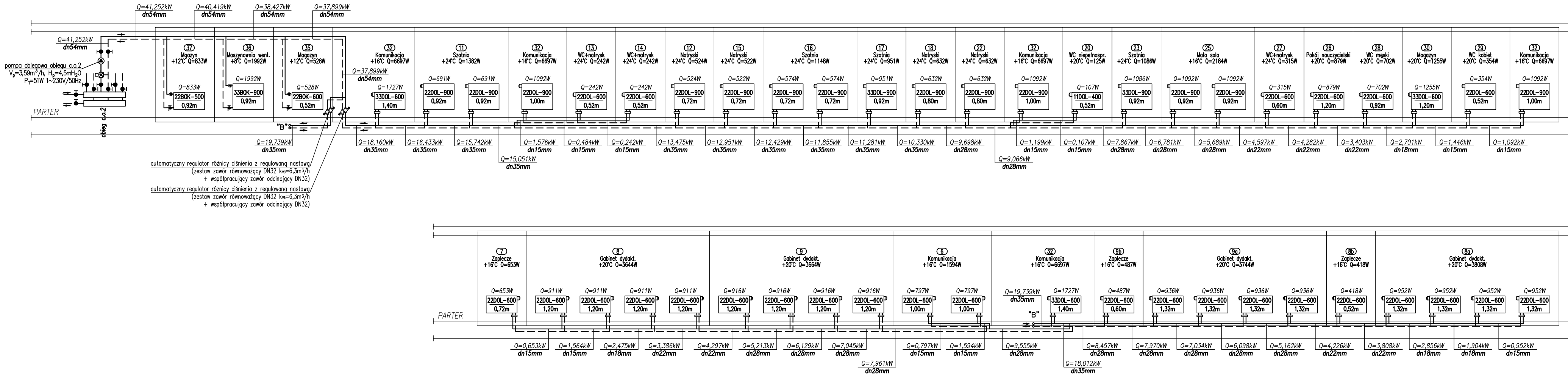
NAZWA RYSUNKU
Rzut III piętra – instalacja wodociągowa i centralnego ogrzewania

Data:	Stadium:	Skala:	Nr rysunku:
07.2015r.	PROJEKT WYKONAWCZY	1:100	6/IS

Zastrzega się wszelkie prawa wynikające z Ustawy o prawie autorskim. Rysunek niniejszy nie może być w całości lub w części przerysowany, uzupełniony lub odstąpiony komunikówkiew, bez pisemnej zgody firmy projektowej



 ZAKŁAD GOSPODARSTWA MIESZKANIOWEGO Sp. z o.o. ul. Gen. Karola Świerczewskiego 46, 58-370 Boguszów-Gorce tel. 74/ 844-94-11, 74/844-94-12, fax 74/ 844-94-69			
Nazwa zadania:	Termomodernizacja budynku administracji publicznej, tj. Publicznego Gimnazjum nr 1 przy ul. L. Waryńskiego 10 w Boguszowie-Gorcach		
Inwestor:	Gmina Boguszów Gorce Pl. Odrodzenia 1 58-370 Boguszów-Gorce		
BRANŻA:			
PROJEKTANT:	mgr inż. Ewa Agata Nowak	Upr.: 135/02/DUW	Podpis:
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Sylwia Tchorowska	Upr.: 124/D0Ś/06	Podpis:
ASYSTENT:	mgr inż. Marcin Dunowski		
NAZWA RYSUNKU			
Rozwinięcie instalacji c.o. – obieg 1			
Data:	Stadium:	Skala:	Nr rysunku:
07.2015r.	PROJEKT WYKONAWCZY	1:100	7/IS
Zastrzega się wszelkie prawa wynikające z Ustawy o prawie autorskim. Rysunek niniejszy nie może być w całości lub w części przysyłany, uzupełniany lub obciążony komunikówkami, bez pisemnej zgody firmy projektowej			



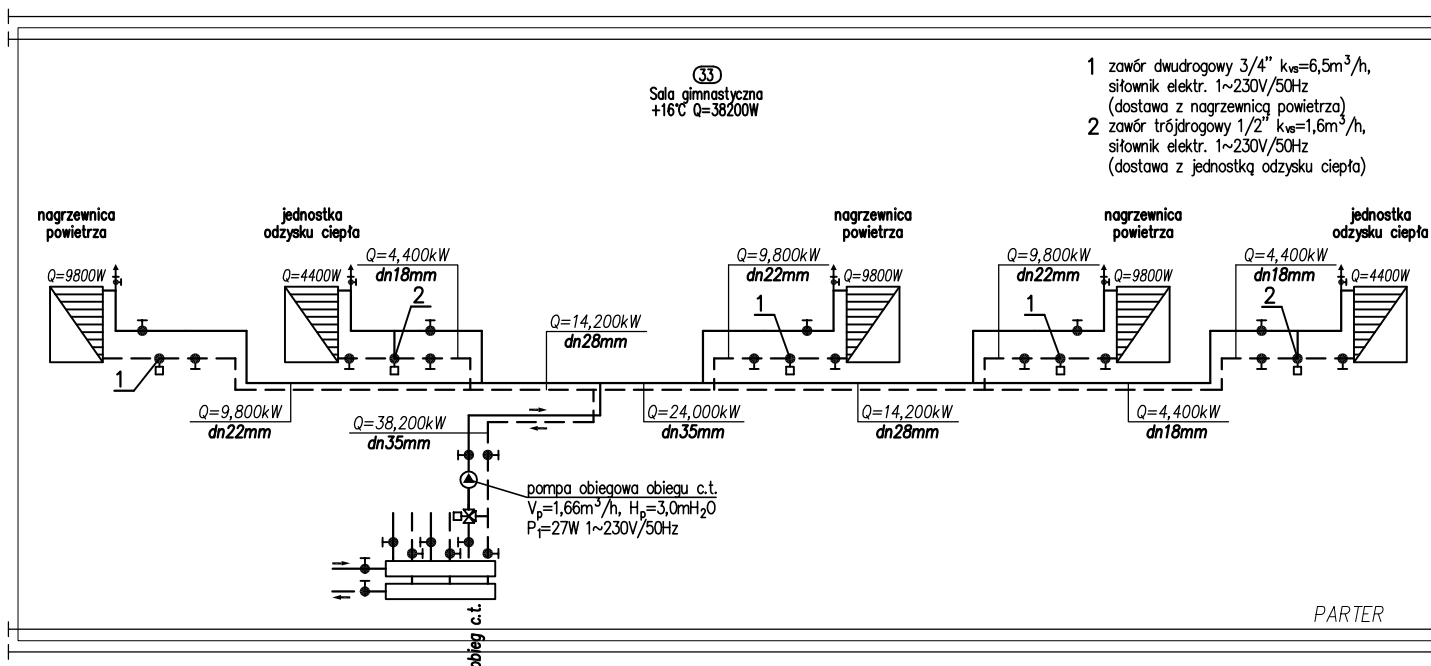
OZNACZENIA

===== Instalacja centralnego ogrzewania (t_r/t_p=55/45°C)

Grzejnik płytowy kompaktowy 22, wysokość 600mm, długość 1000mm, proj. obciążenie cieplne pom. 1000W
Grzejnik płytowy dolnozasilany 22, wysokość 600mm, długość 1000mm, proj. obciążenie cieplne pom. 1000W
Średnica rury instalacji c.o. (stal zaciskowa)

Pion instalacji c.o.

 ZAKŁAD GOSPODARKI MIESZKANIOWEJ Sp. z o.o. ul. Gen. Karola Świerczewskiego 46, 58-370 Boguszów-Gorce tel. 74/ 844-94-11, 74/844-94-12, fax 74/ 844-94-69			
Nazwa zadania:		Termomodernizacja budynku administracji publicznej, tj. Publicznego Gimnazjum nr 1 przy ul. L. Waryńskiego 10 w Boguszowie-Gorcach	
Inwestor:		Gmina Boguszów Gorce Pl. Odrodzenia 1 58-370 Boguszów-Gorce	
BRANŻA:			
PROJEKTANT:	mgr inż. Ewa Agata Nowak	Upr.: 135/02/DUW	Podpis:
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Sylwia Tchorowska	Upr.: 124/DOŚ/06	Podpis:
ASYSTENT:	mgr inż. Marcin Dunowski		
NAZWA RYSUNKU			
Rozwinięcie instalacji c.o. – obieg 2			
Data:	07.2015r.	Stadium:	PROJEKT WYKONAWCZY
		Skala:	1:100
		Nr rysunku:	8/IS
Zastrzega się wszelkie prawa wynikające z Ustawy o prawie autorskim. Rysunek niniejszy nie może być w całości lub w części przerysowywany, uzupełniany lub odstępiony komunikówek, bez pisemnej zgody firmy projektowej			



OZNACZENIA

===== Instalacja ciepła technologicznego ($t_z/t_p=50/30^\circ\text{C}$)
dn15mm Średnica rury instalacji c.t. (stal zaciskowa)

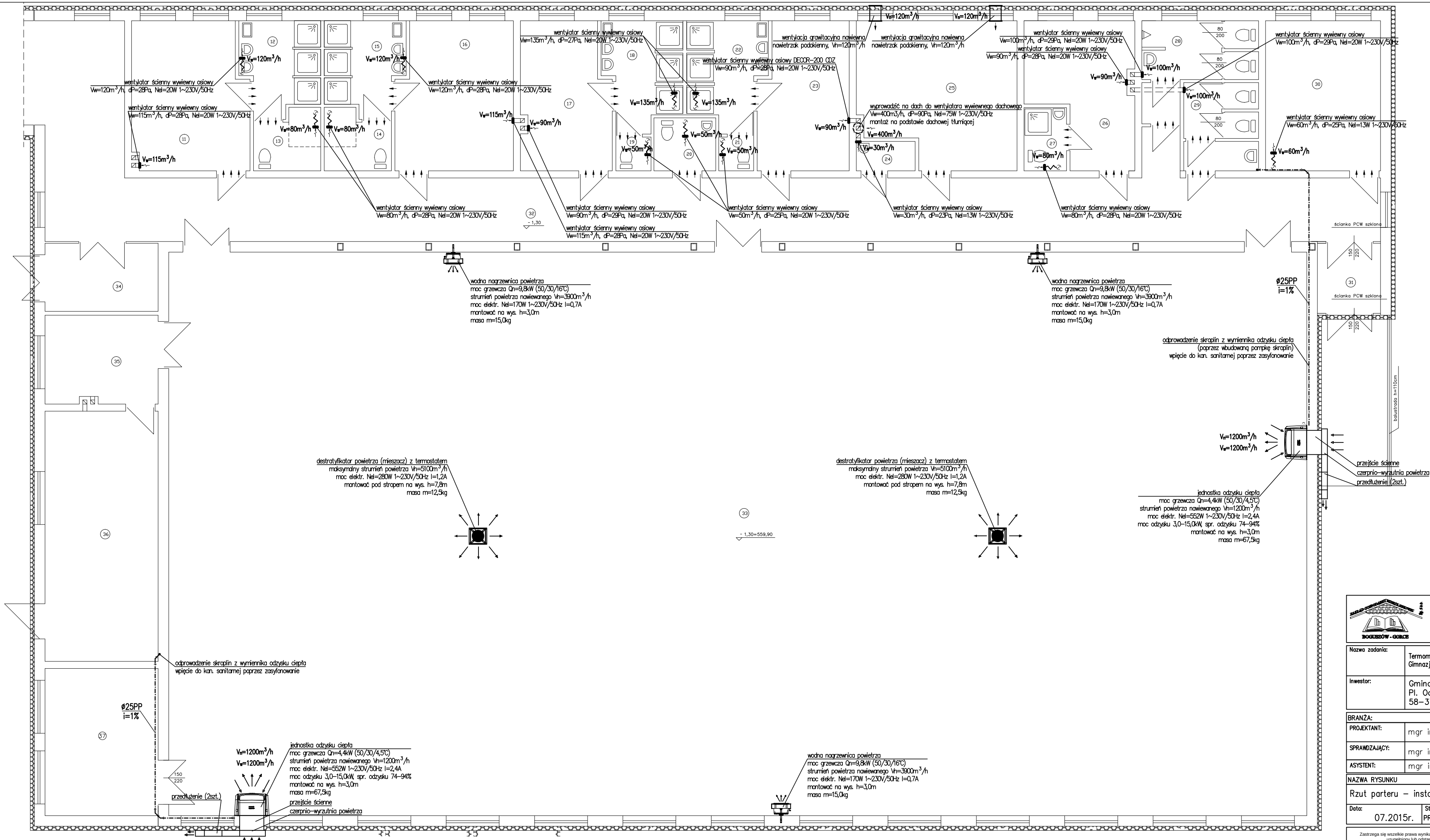
ZAKŁAD GOSPODARKI MIESZKANIOWEJ Sp. z o.o.
ul. Gen. Karola Świerczewskiego 46, 58-370 Boguszów-Gorce
tel. 74/ 844-94-11, 74/844-94-12, fax 74/ 844-94-69

Nazwa zadania:	Termomodernizacja budynku administracji publicznej, tj. Publicznego Gimnazjum nr 1 przy ul. L. Waryńskiego 10 w Boguszowie-Gorcach
Inwestor:	Gmina Boguszów Gorce Pl. Odrodzenia 1 58-370 Boguszów-Gorce

BRANŻA:			
PROJEKTANT:	mgr inż. Ewa Agata Nowak	Upr.: 135/02/DUW	Podpis:
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Sylwia Tchorowska	Upr.: 124/DOŚ/06	Podpis:
ASYSTENT:	mgr inż. Marcin Dunowski		

NAZWA RYSUNKU			
Rozwinięcie instalacji c.t.			
Data:	07.2015r.	Stadium:	PROJEKT WYKONAWCZY
Skala:	1:100	Nr rysunku:	9/IS

Zastrzega się wszelkie prawa wynikające z Ustawy o prawie autorskim. Rysunek niniejszy nie może być w całości lub w części przerzysowany, uzupełniony lub odstępiony komukolwiek, bez pisemnej zgody firmy projektowej

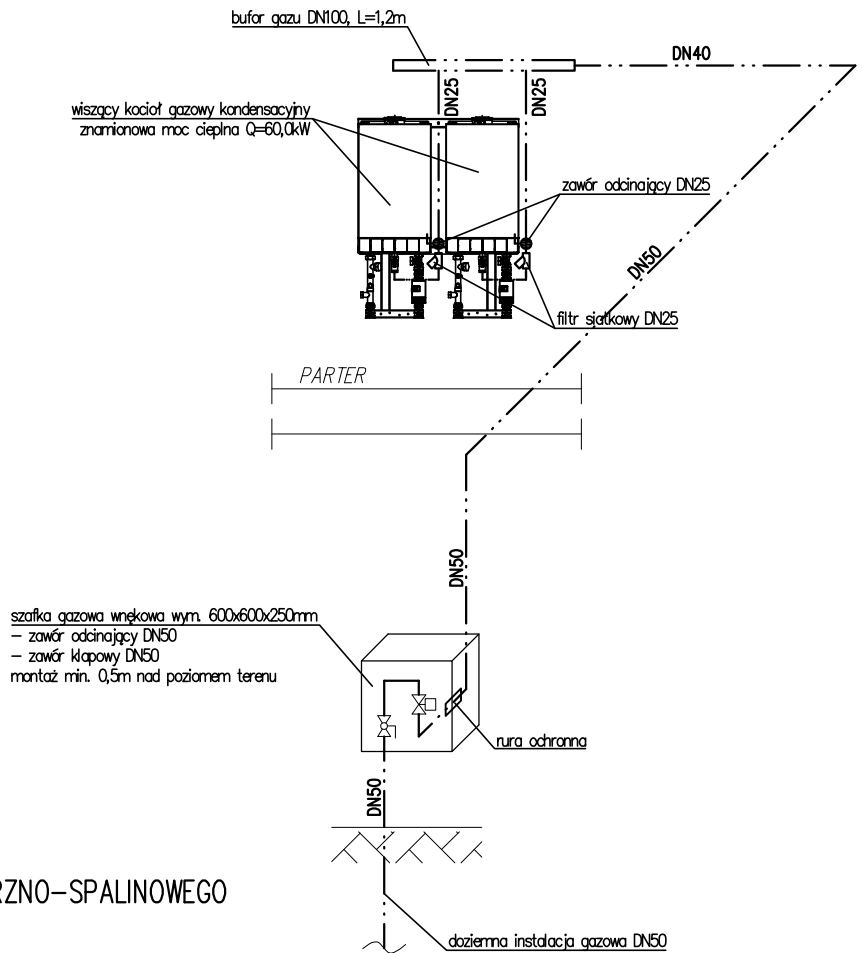




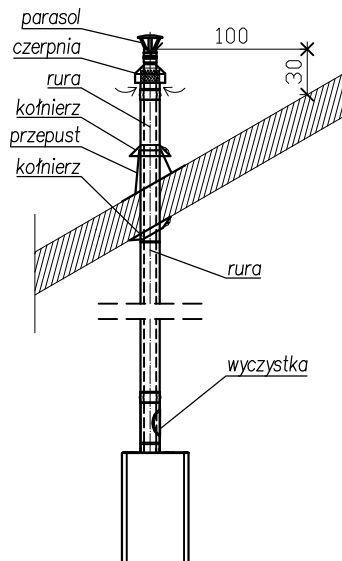
ZAKŁAD GOSPODARKI MIESZKANIOWEJ Sp. z o.o.
ul. Gen. Karola Świerczewskiego 46, 58-370 Boguszów-Gorce
tel. 74/ 844-94-11, 74/844-94-12, fax 74/ 844-94-69

Nazwa zadania:	Termomodernizacja budynku administracji publicznej, tj. Publicznego Gimnazjum nr 1 przy ul. L. Waryńskiego 10 w Boguszowie-Gorcach		
Inwestor:	Gmina Boguszów Gorce Pl. Odrodzenia 1 58-370 Boguszów-Gorce		
BRANŻA:			
PROJEKTANT:	mgr inż. Ewa Agata Nowak	Upr.: 135/02/DUW	Podpis:
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Sylwia Tchorowska	Upr.: 124/DOŚ/06	Podpis:
ASYSTENT:	mgr inż. Marcin Dunowski		
NAZWA RYSUNKU			
Rzut parteru – instalacja wentylacji mechanicznej			
Data:	Stadium:	Skala:	Nr rysunku:
07.2015r.	PROJEKT WYKONAWCZY	1:100	10/IS
Zastrzegam wszelkie prawa wynikające z Ustawy o prawie autorskim. Rysunek niniejszy nie może być w całości lub w części przenieśowany, uzupełniany lub odstępiony komercyjnie, bez pisemnej zgody firmy projektowej			

IZOMETRIA INSTALACJI GAZOWEJ (1:50)



SCHEMAT SYSTEMU POWIETRZNO-SPALINOWEGO ø80/125mm



OZNACZENIA

— .. — Instalacja gazowa
DN50 Średnica rury gazowej (stal)



ZAKŁAD GOSPODARKI MIESZKANIOWEJ Sp. z o.o.

ul. Gen. Karola Świerczewskiego 46, 58-370 Boguszów-Gorce
tel. 74/ 844-94-11, 74/844-94-12, fax 74/ 844-94-69

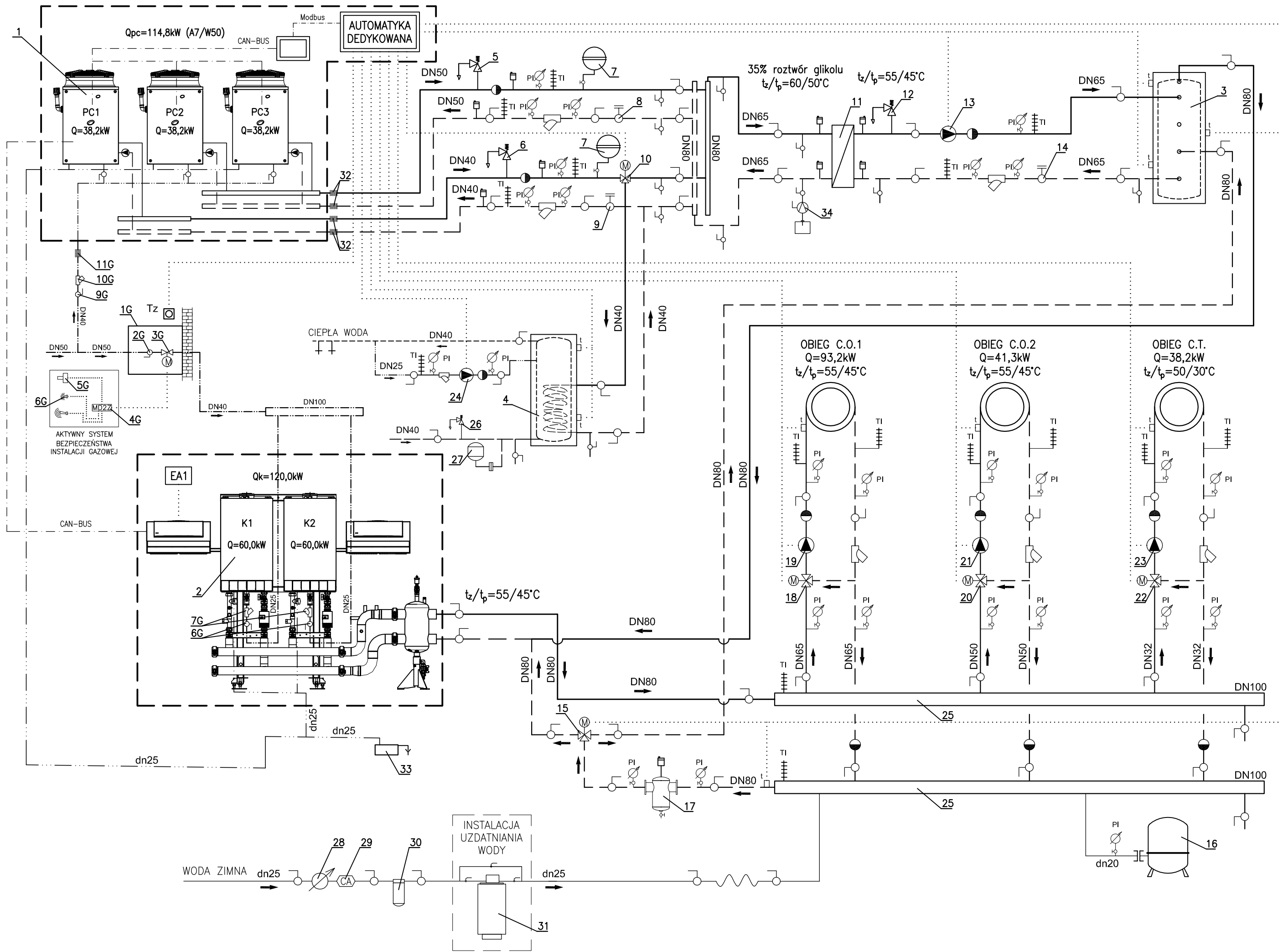
Nazwa zadania:	Termomodernizacja budynku administracji publicznej, tj. Publicznego Gimnazjum nr 1 przy ul. L. Waryńskiego 10 w Boguszowie-Gorcach		
Inwestor:	Gmina Boguszów Gorce Pl. Odrodzenia 1 58–370 Boguszów–Gorce		
BRANŻA:			
PROJEKTANT:	mgr inż. Ewa Agata Nowak	Upr.: 135/02/DUW	Podpis:
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Sylwia Tchorowska	Upr.: 124/DOŚ/06	Podpis:
ASYSTENT:	mgr inż. Marcin Dunowski		

NAZWA RYSUNKU

Izometria instalacji gazowej

Data:	07.2015r.	Stadium:	PROJEKT WYKONAWCZY	Skala:	1:50	Nr rysunku:	12/IS
-------	-----------	----------	--------------------	--------	------	-------------	-------

Zastrzegam wszelkie prawa wynikające z Ustawy o prawie autorskim. Rysunek niniejszy nie może być w całości lub w części przerabiany, uzupełniany lub odtapany komputernie, bez pisemnej zgody firmy projektowej



ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ WEDŁUG SCHEMATU TECHNOLOGICZNEGO		
NR	TYP	IŁOŚĆ
1	Zestaw trzech gazowych absorbujących pomp ciepła GAHP-A 11T (wersja wyciągnięta), moc 2x3x2=114,6kW (A7/W50) z pompami obiegowymi, palnikiem nadmuchowym, termostatem układu spalnicowego, panelem sterującym i automatyką sterującą	1kpl.
2	Kotłownia modułowa z kaskadą dwóch wiszących kotłów gazowych kondensacyjnych, moc 2x60=120,0kW, sprzężeniem hydraulicznym 18,0m³/h, palnikiem gazowym, zestawem przyłączeniowym (przewody hydrauliczne, pompy obiegowe, zawory odcinające i zwrotne, zawory bezpieczeństwa) oraz regulatorem kaskadowym z zestawem uzupełniającym	1kpl.
3	Zasobnik buforowy wody grzewczej z izolacją cieplą, pojemność: 3000dm³, średnica Ø1500mm, wysokość 2101mm	1szt.
4	Płenowy stojący podgrzewacz pojemnościowy c.w.a. z wężownicą spiralną o powierzchni 6,2m² i izolacją PUR, pojemność 50dm³, średnica Ø700mm, wysokość 1952mm z grzałką elektryczną 2-6kW 1-230V/50Hz	1szt.
5	Zawór bezpieczeństwa membranowy (instalacja glikolu) DN20, ciśn. początku otwarcia 3,0bar	1szt.
6	Zawór bezpieczeństwa membranowy (instalacja glikolu) DN15, ciśn. początku otwarcia 3,0bar	1szt.
7	Przeponowe naczynie wzbiorcze (instalacja glikolu), poj. nominalna 12dm³, średnica Ø280mm, wys. 290mm	2szt.
8	Zawór regulacyjno-pomiarowy DN40 k _v =50,0m³/h	1szt.
9	Zawór regulacyjno-pomiarowy DN32 k _v =17,0m³/h	1szt.
10	Zawór trójdrogowy przełączający DN32 k _v =28m³/h z silownikiem elektrycznym 1-230V/50Hz	1szt.
11	Wymiennik płytowy wodoglikolowy z izolacją i podpora, moc Q=115kW	1szt.
12	Zawór bezpieczeństwa membranowy DN25, ciśn. początku otwarcia 3,0bar	1szt.
13	Pompa obiegowa (badanie bufora) PN10 P=0,144kW 1-230V/50Hz, V=9,9m³/h, P=3,3mH ₂ O	1szt.
14	Zawór regulacyjno-pomiarowy DN50 k _v =54,0m³/h	1szt.
15	Zawór trójdrogowy przełączający DN65 k _v =90m³/h z silownikiem elektrycznym 1-230V/50Hz	1szt.
16	Przeponowe naczynie wzbiorcze systemu zamkniętego PN6 poj. nominalna 400dm³, średnica Ø740mm, wys. 1102mm ze złączem samodołączającym DN25 PN10	1szt.
17	Filtrododmulnik magnetyczny DN80 PN16	1szt.
18	Zawór mieszający 3-drogowy DN50 k _v =40m³/h, z silownikiem 1-230V/50Hz	1szt.
19	Pompa obiegowa (obieg c.o.1) PN10 P=0,190kW 1-230V/50Hz, V=8,12m³/h, P=6,3mH ₂ O	1szt.
20	Zawór mieszający 3-drogowy DN40 k _v =25m³/h, z silownikiem 1-230V/50Hz	1szt.
21	Pompa obiegowa (obieg c.o.2) PN10 P=0,051kW 1-230V/50Hz, V=3,59m³/h, P=4,5mH ₂ O	1szt.
22	Zawór mieszający 3-drogowy DN25 k _v =10m³/h, z silownikiem 1-230V/50Hz	1szt.
23	Pompa obiegowa (obieg c.t.) PN10 P=0,027kW 1-230V/50Hz, V=1,66m³/h, P=3,0mH ₂ O	1szt.
24	Pompa cyrkulacji c.w.a. PN10 P=0,026kW 1-230V/50Hz, V=1,6m³/h, P=2,5mH ₂ O	1szt.
25	Rozdzielacz hydrauliczny stalowy L=1498mm dla trzech obiegów przewężach DN65, DN50, DN32	1szt.
26	Zawór bezpieczeństwa membranowy podgrzewacza c.w.a. DN20, ciśn. początku otwarcia 6bar	1szt.
27	Przeponowe naczynie wzbiorcze do wody pitnej z przyłączem 1 1/4", poj. nominalna 60dm³, poj. użytkowa max. 19dm³, średnica Ø409mm, wys. 766mm	1szt.
28	Wodomierz skrzydełkowy jednostrumieniowy do wody zimnej DN20, q _g =2,5m³/h, q _c =5,0m³/h	1szt.
29	Zawór zwrotny antyskalacyjny typ CA DN20	1szt.
30	Filtr do wody z płukaniem wodoczystym DN20	1szt.
31	Stacja uzdatniania wody do zasilania kotłowni o mocy do 500kW, maksymalne natężenie przepływu 1,2m³/h, objętość zbióra 15dm³	1szt.
32	Kompensator gumowy DN50	4szt.
33	Zestaw neutralizatora kondensatu z pompą tłoczącą kondensat 1-230V/50Hz	1szt.
34	Pompa do napełniania i uzupełniania instalacji glikolowej 1-230V/50Hz (ciśnienie max. 2bar)	1szt.
-	- Zawór odcinający kulowy mufowy DN20	14szt.
-	- Zawór odcinający kulowy mufowy DN25	7szt.
-	- Zawór odcinający kulowy mufowy DN32	4szt.
-	- Zawór odcinający kulowy mufowy DN40	4szt.
-	- Zawór odcinający kulowy mufowy DN50	13szt.
-	- Zawór odcinający kulowy mufowy DN65	10szt.
-	- Zawór odcinający kulowy mufowy DN80	9szt.
-	- Zawór odcinający kulowy mufowy DN50	1szt.
-	- Zawór zwrotny DN15	1szt.
-	- Zawór zwrotny DN12	2szt.
-	- Zawór zwrotny DN50	4szt.
-	- Zawór zwrotny DN65	3szt.
-	- Filtr siatkowy DN25	1szt.
-	- Filtr siatkowy DN32	1szt.
-	- Filtr siatkowy DN50	3szt.
-	- Filtr siatkowy DN65	2szt.
-	- Manometr Ø100, zakres wskazań 0-6bar	22szt.
-	- Manometr Ø100, zakres wskazań 0-8bar	22szt.
-	- Odpowietrznik automatyczny DN15 + zawór kulowy mufowy DN15	-



ZAKŁAD GOSPODARKI MIESZKANIOWEJ Sp. z o.o.
ul. Gen. Karola Świerczewskiego 46, 58-370 Boguszów-Gorce
tel. 74/ 844-94-11, 74/844-94-12, fax 74/ 844-94-69

Nazwa zadania:

Termomodernizacja budynku administracji publicznej, tj. Publicznego Gimnazjum nr 1 przy ul. L. Waryńskiego 10 w Boguszowie-Gorcach

Inwestor:

Gmina Boguszów-Gorce
Pl. Odrodzenia 1
58-370 Boguszów-Gorce

BRANŻA:

PROJEKTANT:

mgr inż. Ewa Agata Nowak

Upr.:

135/02/DUW

Podpis:

SPRAWDZAJĄCY:

mgr inż. Sylwia Tchorewska

Upr.:

124/DOS/06

Podpis:

ASYSTENT:

mgr inż. Marcin Dunowski

Podpis:

NAZWA RYSUNKU

Schemat technologiczny kotłowni gazowej z pompą ciepła

Data:

07.2015r.

Stadium:

PROJEKT WYKONAWCZY

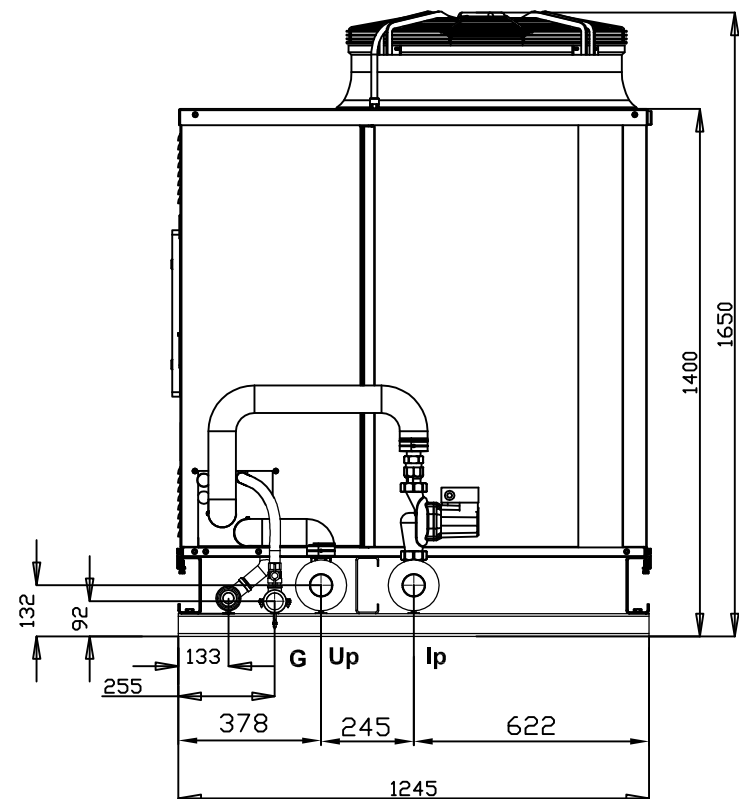
Skala:

—

Nr rysunku:

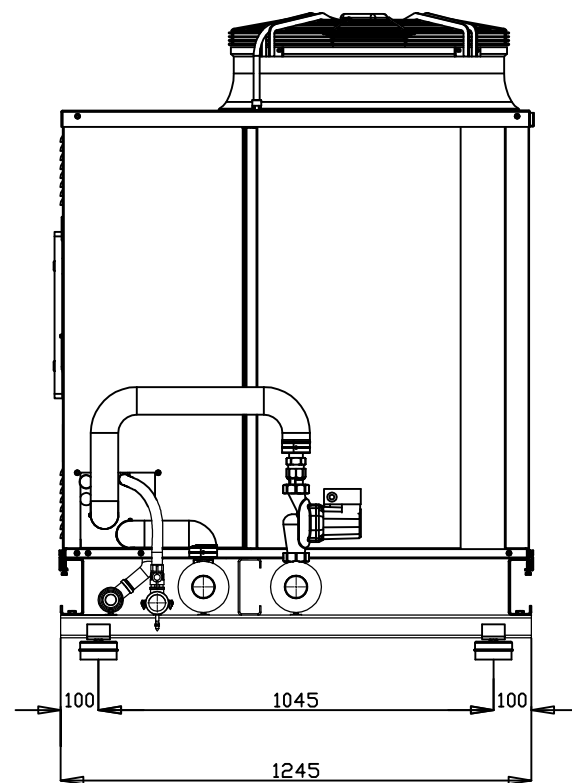
13/IS

Zastrzega się wszelkie prawa wynikające z Ustawy o prawie autorskim. Rysunek niniejszy nie może być w całości lub w części przysyłany, uzupełniany lub odstąpiony komukolwiek, bez pisemnej zgody firmy projektowej



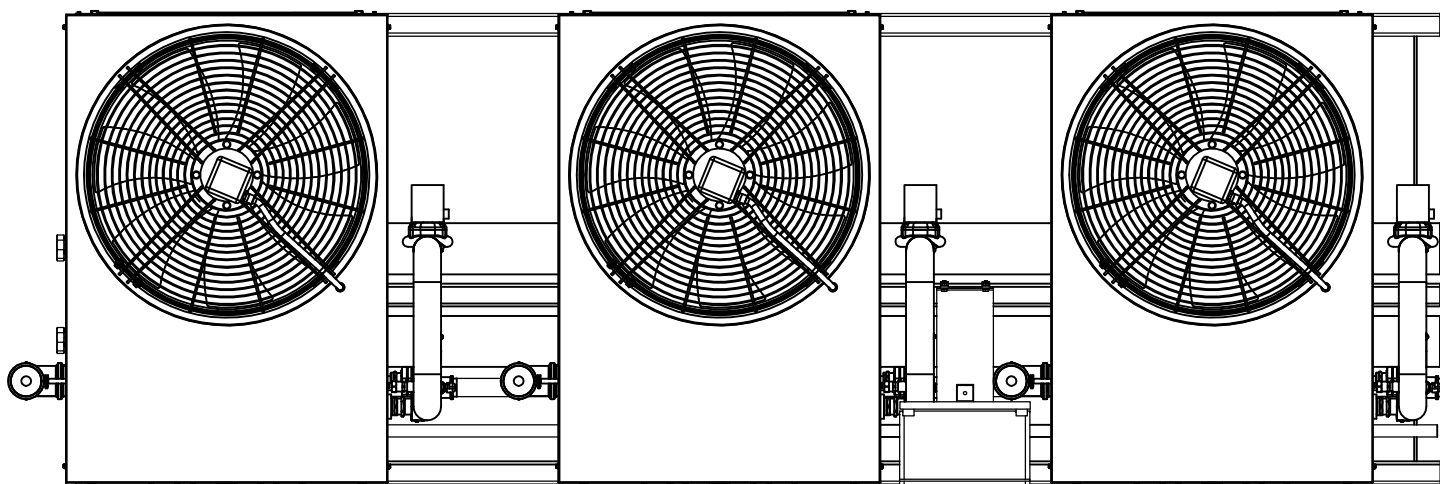
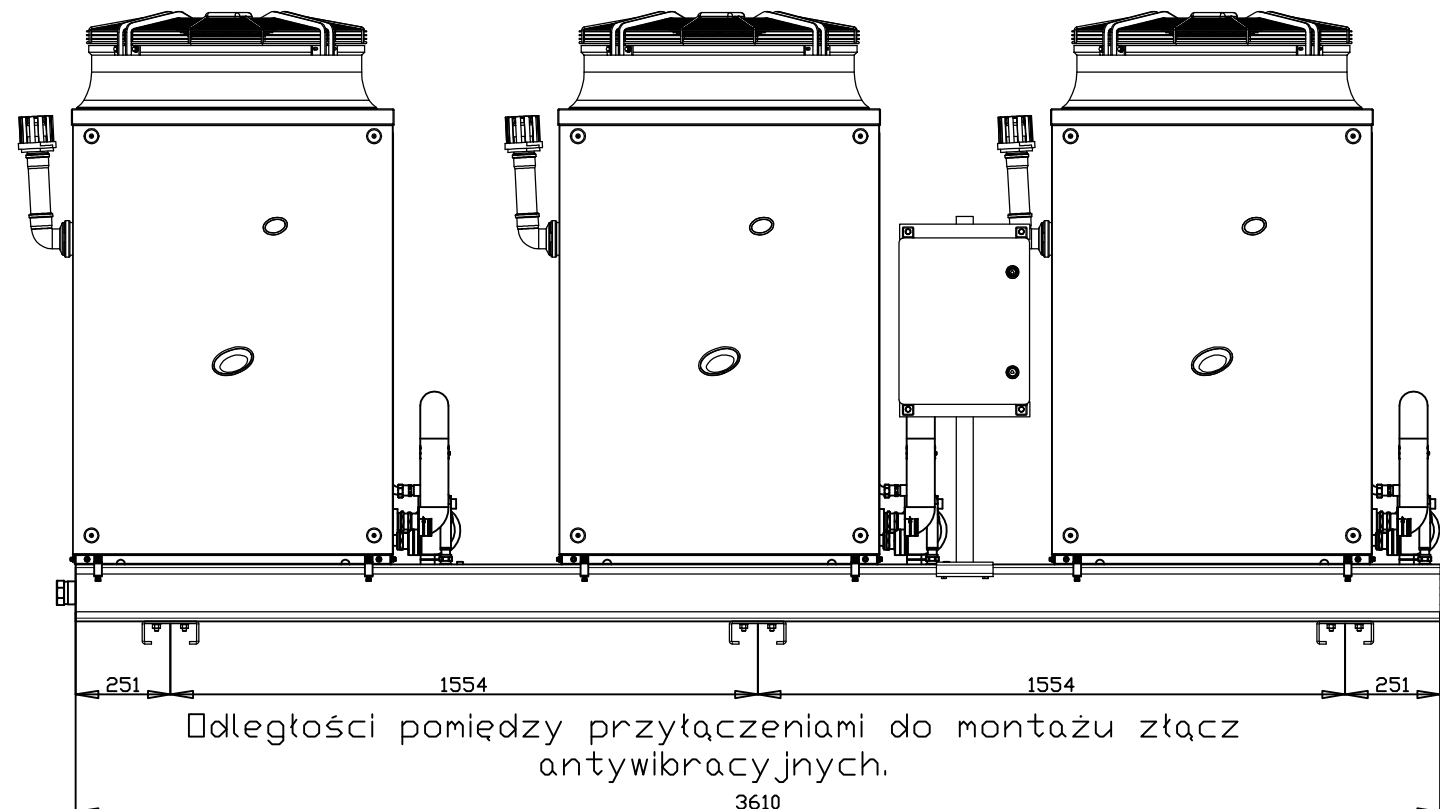
WIDOK Z PRAWEJ STRONY Z
WYSZCZEGÓLNIENIEM PRZYŁĄCZY

- G PRZYŁĄCZE GAZOWE**
Up WYJŚCIE WODY Z POMPY CIEPŁA
Ip WEJŚCIE WODY DO POMPY CIEPŁA

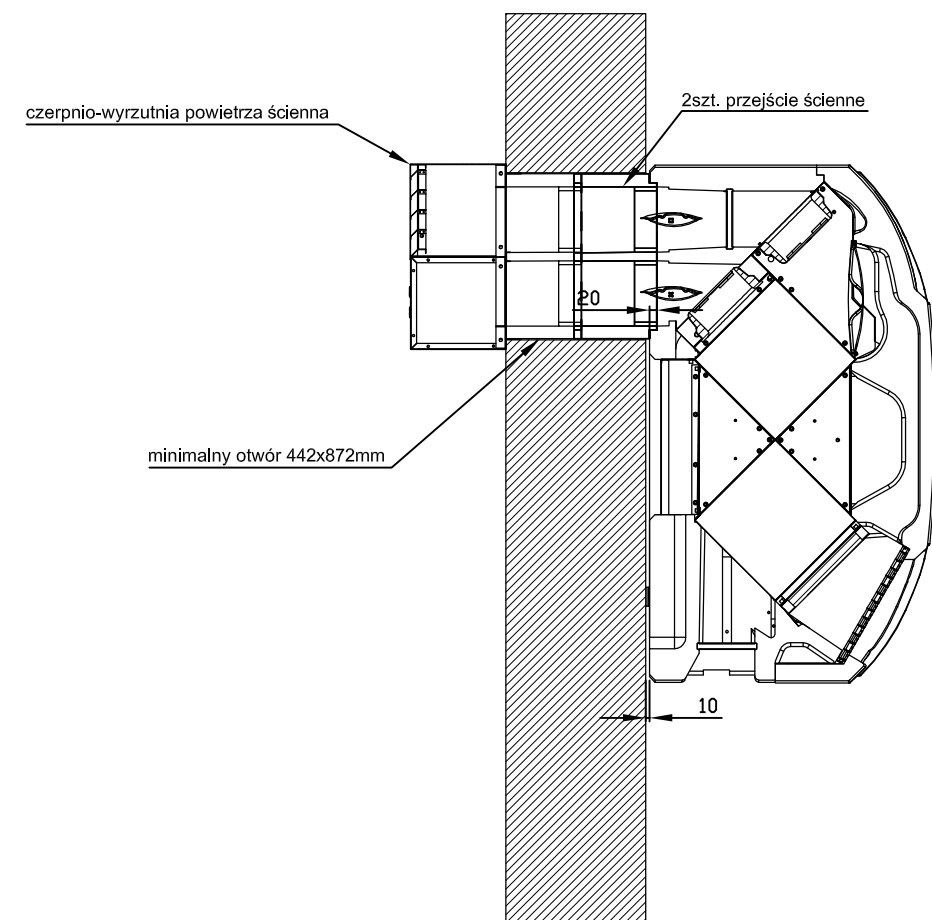


Roztaw osi podpór antywibracyjnych (opcjonalne)

WIDOK Z PRAWEJ STRONY

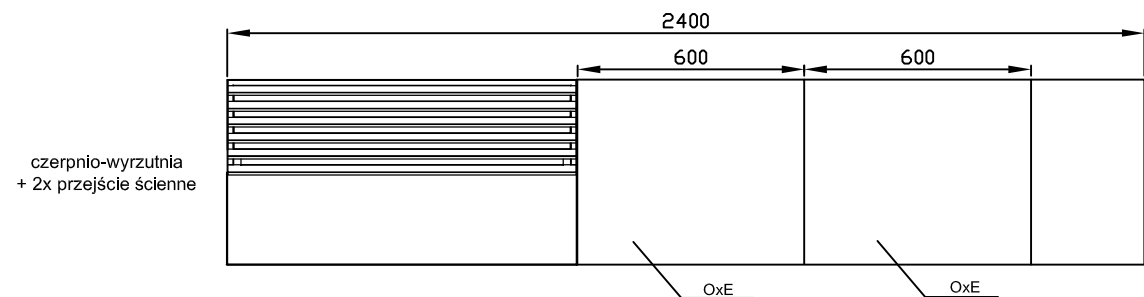
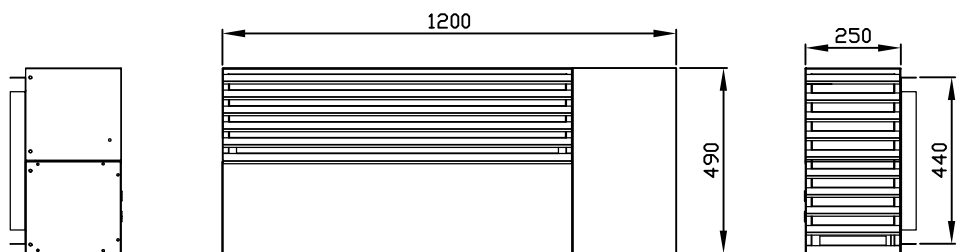
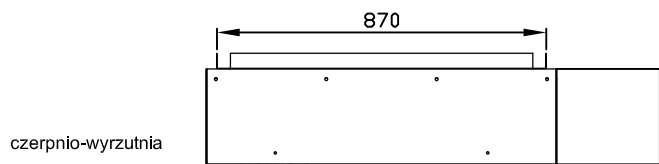
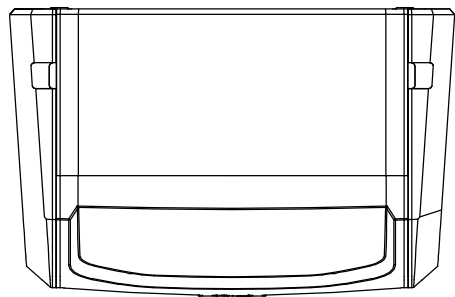
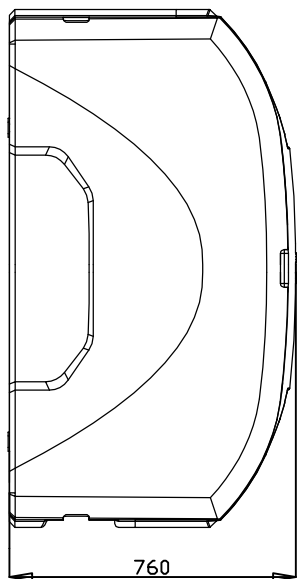
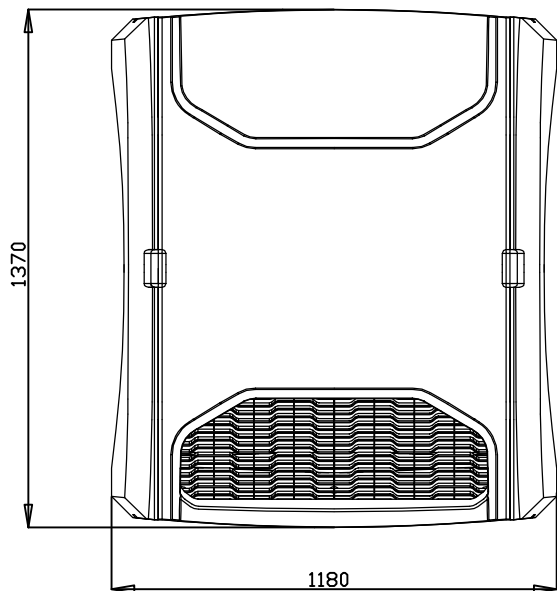
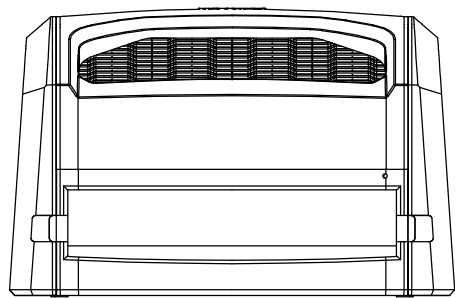
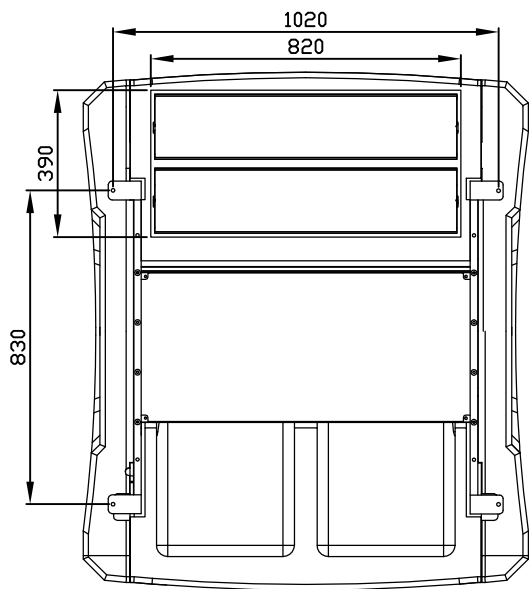


		ZAKŁAD GOSPODARKI MIESZKANIOWEJ Sp. z o.o. ul. Gen. Karola Świerczewskiego 46, 58-370 Boguszów-Gorce tel. 74/ 844-94-11, 74/844-94-12, fax 74/ 844-94-69	
Nazwa zadania:		Termomodernizacja budynku administracji publicznej, tj. Publicznego Gimnazjum nr 1 przy ul. L. Waryńskiego 10 w Boguszowie-Gorcach	
Inwestor:		Gmina Boguszów Gorce Pl. Odrodzenia 1 58-370 Boguszów-Gorce	
BRANŻA:			
PROJEKTANT:	mgr inż. Ewa Agata Nowak	Upr.: 135/02/DUW	Podpis:
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Sylwia Tchorowska	Upr.: 124/DOŚ/06	Podpis:
ASYSTENT:	mgr inż. Marcin Dunowski		
NAZWA RYSUNKU			
Zestaw absorpcyjnych pomp ciepła			
Data:	07.2015r.	Stadium:	PROJEKT WYKONAWCZY
Skala:	1:20	Nr rysunku:	14/IS
Zastrzega się wszelkie prawa wynikające z Ustawy o prawie autorskim. Rysunek niniejszy nie może być w całości lub w części przerysowany, uzupełniony lub odstępiony komuników, bez pisemnej zgody firmy projektowej			



Montaż ścienny - przekrój pionowy

jednostka odzysku ciepła
do montażu ściennego



 ZAKŁAD GOSPODARKI MIESZKANIOWEJ Sp. z o.o. ul. Gen. Karola Świerczewskiego 46, 58-370 Boguszów-Gorce tel. 74/ 844-94-11, 74/844-94-12, fax 74/ 844-94-69			
Nazwa zadania:		Termomodernizacja budynku administracji publicznej, tj. Publicznego Gimnazjum nr 1 przy ul. L. Waryńskiego 10 w Boguszowie-Gorcach	
Inwestor:		Gmina Boguszów Gorce Pl. Odrodzenia 1 58-370 Boguszów-Gorce	
BRANŻA:			
PROJEKTANT:	mgr inż. Ewa Agata Nowak	Upr.: 135/02/DUW	Podpis:
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Sylwia Tchorowska	Upr.: 124/DOŚ/06	Podpis:
ASYSTENT:	mgr inż. Marcin Dunowski		
NAZWA RYSUNKU			
Jednostka grzewczo-wentylacyjna OXeN X2-2-1.2-V			
Data:	07.2015r.	Stadium: PROJEKT WYKONAWCZY	Skala: 1:20
		Nr rysunku:	15/IS
Zastrzega się wszelkie prawa wynikające z Ustawy o prawie autorskim. Rysunek niniejszy nie może być w całości lub w części przerysowany, uzupełniony lub odstąpiony komuników, bez pisemnej zgody firmy projektowej			