

GM 1506

EGZEMPLARZ NUMER

1

SYMBOL:

IS**Grupa Projektowa Marwit Sp. z o.o.**

44-100 GLIWICE ul. Wrocławska 8

TEL/FAX (032) 331 36 90, 775 09 30

e-mail: biuro@marwit.gliwice.pl, www.marwit.gliwice.pl

STADIUM:

PB

TYTUŁ:

"Termomodernizacja budynku przeznaczonego na cele kulturalne oraz działalność OSP znajdującego się przy ul. Strażaków w Pilchowicach w zakresie: Termomodernizacja budynku OSP Pilchowice wraz z przebudową sali zebrań z pomieszczeniami przynależnymi, przebudową pomieszczenia pomocniczego na cele kotłowni, remontem garażu, pomieszczenia napraw drobnych, budową i przebudową instalacji elektrycznych wewnętrznych, instalacji sanitarnych wewnętrznych i zewnętrznych oraz montażem baterii akumulatorów z ogniw fotowoltaicznych"

PROJEKT BUDOWLANO – WYKONAWCZYNAZWA OBIEKTU
BUDOWLANEGO:**Budynek Ochotniczej Straży Pożarnej w Pilchowicach**

ADRES INWESTYCJI:

ul. Strażaków, Pilchowice; dz. nr 591/77, 592/57; jednostka ewidencyjna Pilchowice 240504_2; obręb Pilchowice 0005

INWESTOR:

Gmina Pilchowice**ul. Damrota 6; 44-145 Pilchowice**

PROJEKTOWAŁ:

mgr inż. Bogdan Nowak
specjalność instalacje sanitarne upr. nr 230/90.....
podpis

SPRAWDZIŁ:

mgr inż. Adam Stefaniak
specjalność instalacje sanitarne upr. nr SLK/4254/PWOS/12.....
podpis

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I.	PODSTAWA OPRACOWANIA	4
II.	ZAKRES OPRACOWANIA.....	4
III.	INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ	4
1.	Zewnętrzne warunki klimatyczne	4
2.	Wewnętrzne warunki klimatyczne	5
3.	Bilans powietrza wentylacyjnego.....	5
4.	Opis instalacji wentylacji mechanicznej.....	5
4.1.	Sala zebrań (układ NW1).....	5
4.2.	Pomieszczenia zaplecza (układ WI)	5
4.3.	Odciąg spalin – garaż (układ WOS).....	6
5.	Dobór urządzeń wentylacyjnych.....	6
6.	Materiały, wytyczne montażu i eksploatacji.....	7
6.1.	Montaż instalacji	7
6.2.	Wytyczne eksploatacji.....	7
6.3.	Zabezpieczenia przeciwkorozyjne	7
6.4.	Izolacja termiczna	7
6.5.	Czyszczenie instalacji	8
6.6.	Zabezpieczenie przed hałasem	8
6.7.	Sterowanie i AKPiA.....	8
7.	Założenia branżowe	8
7.1.	Branża budowlana	8
7.2.	Branża elektryczna	8
8.	Wytyczne BHP i ppoż.....	8
IV.	INSTALACJA ŹRÓDŁA CIEPŁA.....	9
1.	Opis rozwiązania.....	9
2.	Pomieszczenie kotłowni	9
2.1.	Kubatura pomieszczenia kotłowni.....	9
2.2.	Wentylacja pomieszczenia kotłowni.....	9
2.3.	Architektura pomieszczenia kotłowni	9
3.	Założenia klimatyczne	9
3.1.	Wew. i zewnętrzne warunki klimatyczne wg PN-76/B-03420 dla zimy.....	9
4.	Obliczenia ilości ciepła	9
5.	Wyposażenie źródła ciepła	9
6.	Rozdzielacz kotłowy 3.-obiegowy.....	10
7.	Naczynia przeponowe.....	10
8.	Zawór bezpieczeństwa kotła	10
9.	System kominowy	11
10.	Uzupełnienie zładu.....	11
11.	Przewody instalacji źródła ciepła.....	11
12.	Armatura	11
13.	Izolacje termiczne	12
14.	Próba ciśnieniowa	12
15.	Zabezpieczenie antykorozyjne	12
16.	Sterownie	12
17.	Wytyczne branżowe	12
17.1.	Zabezpieczenie ppoż.	12
17.2.	Branża budowlana	12
17.3.	Branża elektryczna	12
18.	Zestawienie materiałów.....	12
V.	INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA.....	15
1.	Opis rozwiązania.....	15
2.	Założenia klimatyczne.....	15
3.	Obliczenia instalacji centralnego ogrzewania.....	15

4.	Grzejniki	15
5.	Armatura	15
6.	Przewody instalacji centralnego ogrzewania	15
7.	Izolacje termiczne	15
8.	Próba ciśnieniowa	16
9.	Zabezpieczenie antykorozyjne	16
10.	Założenia branżowa	16
10.1.	Zabezpieczenie ppoż.	16
10.2.	Branża budowlana	16
11.	Zestawienie materiałów	16
VI.	INSTALACJA WODOCIĄGOWA WEWNĘTRZNA	17
1.	Opis rozwiązania	17
2.	Zestawy wodomierzowy - podlicznik	17
3.	Przygotowanie ciepłej wody	18
4.	Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody	18
5.	Cyrkulacja wody ciepłej	18
6.	Urządzenia i armatura	18
7.	Przewody instalacji wodociągowej	18
8.	Izolacje termiczne	19
9.	Badanie szczelności	19
10.	Wytyczne branżowe	19
10.1.	Zabezpieczenie ppoż.	19
10.2.	Branża budowlana	19
10.3.	Branża elektryczna	19
11.	Zestawienie materiałów	19
VII.	INSTALACJA WODOCIĄGOWA PODPOSADZKOWA	22
1.	Opis rozwiązania	22
2.	Przewody instalacji wodociągowej podposadzkowej	22
2.1.	Łączenie przewodów	22
2.2.	Prowadzenie przewodów	22
2.3.	Uszczelnienia przejść instalacyjnych	22
3.	Badanie szczelności	22
4.	Wytyczne branżowe	23
4.1.	Branża budowlana	23
5.	Zestawienie materiałów	23
VIII.	INSTALACJA KANALIZACYJNA SANITARNA WEWNĘTRZNA	23
1.	Opis rozwiązania	23
2.	Przepływ obliczeniowy	23
3.	Przewody instalacji kanalizacji sanitarnej wewnętrznej	23
3.1.	Prowadzenie przewodów i ich mocowanie	23
3.2.	Izolacja instalacji kanalizacyjnej	24
4.	Montaż syfonów odpływowych	24
5.	Wentylowanie instalacji kanalizacyjnej	24
6.	Badanie szczelności	24
7.	Wytyczne branżowe	24
7.1.	Zabezpieczenie ppoż.	24
7.2.	Branża budowlana	24
8.	Zestawienie materiałów	24
IX.	INSTALACJA KANALIZACYJNA SANITARNA PODPOSADZKOWA	25
1.	Opis rozwiązania	25
2.	Przepływ obliczeniowy	25
3.	Przewody instalacji kanalizacji sanitarnej podposadzkowej	25
3.1.	Łączenie przewodów	25
3.2.	Prowadzenie przewodów i ich mocowanie	26
4.	Badanie szczelności	26

5.	Wytyczne branżowe	26
5.1.	Branża budowlana	26
6.	Zestawienie materiałów	26
X.	INSTALACJA WEWNĘTRZNA GAZU PŁYNNEGO	26
1.	Opis rozwiązania	26
2.	Źródło gazu	26
3.	System aktywnego bezpieczeństwa gazowego	26
4.	Przewody, ich prowadzenie oraz zabezpieczenie	27
5.	Próby i odbiory instalacji gazowej.	27
6.	Odpowietrzenie i zagazowanie instalacji gazowej.	27
7.	Wytyczne branżowe	28
7.1.	Zabezpieczenie ppoż.	28
8.	Branża budowlana	28
8.1.	Branża elektryczna	28
1.	Zestawienie materiałów	28
XI.	INFORMACJA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA	28
1.	Podstawa opracowania	28
2.	Kolejność wykonywania robót	28
3.	Przewidywane zagrożenia	29
4.	Prowadzenie instruktażu	29
5.	Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom	29
6.	Przepisy BHP dotyczące prowadzenia robót.....	30
XII.	UWAGI KOŃCOWE	30
XIII.	SPIS RYSUNKÓW	
–	S2.1 – rzut piwnic część A – instalacja wentylacji mechanicznej	
–	S2.2 – rzut parteru część A – instalacja wentylacji mechanicznej	
–	S2.3 – rzut I piętra część A – instalacja wentylacji mechanicznej	
–	S2.4 – rzut poddasza część A – instalacja wentylacji mechanicznej	
–	S2.5 – rzut piwnic część B – instalacja wentylacji mechanicznej	
–	S2.6 – rzut parteru część B – instalacja wentylacji mechanicznej	
–	S2.7 – rzut I piętra część B – instalacja wentylacji mechanicznej	
–	S2.8 – szczegół montażu centrali część A – instalacja wentylacji mechanicznej	
XIV.	SPIS ZAŁĄCZNIKÓW	
–	oświadczenie Projektanta	
–	uprawnienia Projektanta	
–	oświadczenie Sprawdzającego	
–	uprawnienia Sprawdzającego	
–	bilans powietrza wentylacyjnego	
–	zestawienie materiałów instalacji wentylacji mechanicznej	

PODSTAWA OPRACOWANIA

Dokumentację projektową przebudowy centralnego ogrzewania, kotłowni na gaz LPG, instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji wody, instalacji kanalizacji sanitarnej oraz budowy instalacji wentylacji mechanicznej instalacji gazu opracowano na podstawie umowy zlecenia, audytu energetycznego, dokumentacji budowlano-architektonicznej, z uwzględnieniem wytycznych Inwestora oraz na podstawie obowiązujących w chwili opracowania norm i przepisów dotyczących projektowania i wykonawstwa instalacji m.in.:

- PN-B-02403 Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne;
- PN-EN 12831 Instalacje ogrzewcze w budynkach – Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego;
- PN-EN-ISO 6946 Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania;
- PN-78/B-03421 - Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi;
- PN-76/B-03420 - Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego;
- PN-73-B-03431 Wentylacja mechaniczna w budownictwie. Wymagania;
- PN-B-03420 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego;
- PN-B-03421 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi;
- PN-EN 13779 2007 Wentylacja budynków niemieszkalnych;
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji – COBRTI INSTAL;
- PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu;
- PN-92/B-01707 Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu;
- PN-EN 12056-2:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków – Część 2: Kanalizacja sanitarna – Projektowanie układu i obliczenia
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane wraz z późniejszymi zmianami;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz ze zmianami;
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie;

ZAKRES OPRACOWANIA

Dokumentacja obejmuje swym zakresem opracowanie projektu przebudowy centralnego ogrzewania, kotłowni na gaz LPG, instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji wody, instalacji kanalizacji sanitarnej oraz budowy instalacji wentylacji mechanicznej instalacji gazu dla potrzeb „Termomodernizacji budynku przeznaczonego na cele kulturalne oraz działalność OSP znajdującego się przy ul. Strażaków w Pilchowicach w zakresie: Termomodernizacja budynku OSP Pilchowice wraz z przebudową sali zebrań z pomieszczeniami przynależnymi, przebudową pomieszczenia pomocniczego na cele kotłowni, remontem garażu, pomieszczenia napraw drobnych, budową i przebudową: instalacji elektrycznych wewnętrznych, instalacji sanitarnych wewnętrznych i zewnętrznych oraz montażem baterii akumulatorów z ogniw fotowoltaicznych" w Pilchowicach przy ul. Strażaków 1.

INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ

Zewnętrzne warunki klimatyczne

Dla celów projektowych przyjęto następujące parametry powietrza zewnętrznego (usytuowanie projektowanego budynku – Pilchowice):

- Strefa klimatyczna zima: III
- Parametry powietrza w okresie zimy: $t_z = -20^{\circ}\text{C}$, $\phi 100\%$;
- Strefa klimatyczna lato: II
- Parametry powietrza w okresie lata: $t_z = 30^{\circ}\text{C}$, $\phi 45\%$;

Wewnętrzne warunki klimatyczne

Dla celów projektowych przyjęto następujące parametry powietrza wewnętrznego:

- Obliczeniowe ilości powietrza wentylacyjnego dla poszczególnych pomieszczeń:
 - ⇒ sala zebrań i pomieszczenie biurowe: $20\text{m}^3/\text{h}$ na osobę;
 - ⇒ jadalnia: min. 2,0 wymiany w ciągu godziny;
 - ⇒ ustęp: $50\text{m}^3/\text{h}$; pisuar: $30\text{m}^3/\text{h}$;
- Poziom wilgotności:
 - ⇒ wilgotność wynikowa;
- Poziom dźwięku przenikającego do poszczególnych pomieszczeń:
 - ⇒ sala zebrań: 40-45dB(A);
 - ⇒ pomieszczenia biurowe: 35-40dB(A);
 - ⇒ pomieszczenia zaplecza socjalnego: 40-45dB(A);
- Temperatura w pomieszczeniach w okresie lata:
 - ⇒ wynikowa;

Bilans powietrza wentylacyjnego

Zestawienie tabelaryczne przedstawiające obliczeniowe ilości powietrza wentylacyjnego wraz z krotnościami jego wymian dla poszczególnych pomieszczeń stanowią załącznik do niniejszego opracowania.

Opis instalacji wentylacji mechanicznej

Sala zebrań (układ NW1)

Dla potrzeb wentylacji pomieszczenia sali spotkań (pom. nr 0.01) przewidziano montaż podwieszanej centrali nawiewno-wywiewnej z przeciwprądowym wymiennikiem odzysku ciepła (o sprawności około 85%). Centrala wentylacyjna zamontowana będzie w przestrzeni antresoli ponad jadalnią oraz pomieszczeniem biurowym. Powietrze rozprowadzone będzie poprzez system kanałów wentylacyjnych prostokątnych oraz okrągłych typu Spiro wykonanych z blachy stalowej ocynkowanej izolowanych termicznie wełną mineralną gr. 20mm. Powietrze nawiewane i usuwane będzie poprzez kratki wentylacyjne nawiewne i wywiewne. W celu umożliwienia wyregulowania strumienia powietrza przewiduje się montaż krat z przepustnicami uchylnymi. Świeże powietrze dostarczane będzie do centrali poprzez ścienną czerpnię powietrza typu C umieszczoną na elewacji budynku. Wyrzut zużytego powietrza realizowany będzie poprzez dachową wyrzutnię powietrza typu C umieszczoną na podstawie dachowej. W celu obniżenia poziomu hałasu emitowanego przez centralę przewidziano montaż tłumików akustycznych na kanałach nawiewnym oraz wyciągowym (zgodnie z częścią graficzną). Na przejściach kanałów wentylacyjnych przez przegrody pożarowe budynku przewidziano montaż klap ppoż. EIS60. Projektowana centrala wentylacyjna wyposażona jest w fabryczny układ sterowania zgodny z wytycznymi z punktu dotyczącego sterowania i AKPiA

Pomieszczenia zaplecza (układ WI)

Dla potrzeb wentylacji pomieszczeń zaplecza (jadalnia, pomieszczenie biurowe, pom. drobnych napraw) oraz sanitariatów (WC męskie oraz WC damskie) przewidziano montaż systemu wentylacji wywiewnej w oparciu o wentylatory pomieszczeniowe włączane do istniejących kominów wentylacji grawitacyjnej (jadalnia, pomieszczenie biurowe) lub wyprowadzanych ponad okap dachu poprzez dachowe wyrzutnie powietrza (pom. drobnych napraw, sanitariaty). W pomieszczeniu jadalni dodatkowo przewidziano montaż okapu kuchennego wyposażonego fabrycznie w oświetlenie, filtry tłuszczowe oraz wentylator wywiewny. Powietrze rozprowadzone będzie poprzez system kanałów wentylacyjnych okrągłych typu Spiro wykonanych z blachy stalowej ocynkowanej. Układy wyrzutowe prowadzone po elewacji budynku

należy dodatkowo zaizolować termicznie wełną mineralną na osnowie z folii aluminiowej gr. 50mm i zabezpieczyć płaszczem z blachy ocynkowanej. Zapobiegnie to wykraplaniu się wilgoci wewnątrz przewodów wentylacyjnych. Należy stosować wentylatory pomieszczeniowe wyposażone w klapę zwrotną. Pracę wentylatorów należy sprząć z pracą oświetlania pomieszczeń, w przypadku pomieszczenia biurowego oraz jadalni należy zastosować wentylator sterowany czujnikiem wilgotności. W sanitariach dodatkowo należy stosować wentylatory ze zwłoką czasową. Kompensację usuwanego powietrza przewidziano poprzez zastosowanie stolarki okiennej wyposażonej w nawiewniki oraz infiltrację powietrza. We wszystkich pomieszczeniach gdzie przewidziano wyłącznie wentylację wywiewną należy stosować kratki kompensacyjne w drzwiach lub podcięcie.

Odciąg spalin – garaż (układ WOS)

Dla potrzeb odciągu spalin z wozów strażackich przyjęto montaż dwóch układów wywiewnych w oparciu o promieniowe wentylatory wywiewne współpracujące z balansowymi odsysaczami spalin przeznaczonymi dla samochodów ciężarowych (DN160). Przewidziano odsysacze o długości węża 9,0m. Odsysacz balansowy składa się z balansera, mechanizmu zapadkowego (aretera), wieszaka, rurowego korpusu z przepustnicą i króćcami przyłączeniowym oraz przewodu elastycznego, do którego montuje się ssawkę. Balanser pozwala na ręczne wysuwanie przewodu z niewielką siłą, a areter umożliwia zatrzymanie go w dogodnym położeniu ssawki. Po ręcznym wyczepieniu ssawki balanser unosi ją do pozycji wyjściowej, zamykając równocześnie przepustnicę. Odsysacz współpracuje z wentylatorami usuwającymi zanieczyszczone powietrze poprzez dachowe wyrzutnie powietrza umieszczone ponad krawędzią okapu dachu. Powietrze rozprowadzone będzie poprzez system kanałów wentylacyjnych okrągłych typu Spiro wykonanych z blachy stalowej ocynkowanej. Układy wyrzutowe prowadzone po elewacji budynku należy dodatkowo zaizolować termicznie wełną mineralną na osnowie z folii aluminiowej gr. 50mm i zabezpieczyć płaszczem z blachy ocynkowanej. Należy przewidzieć możliwość ręcznego uruchamiania urządzenia do odciągu spalin. Włącznik układu należy zamontować w pomieszczeniu garażu z porozumieniem z użytkownikiem obiektu. Nawiew kompensujący usuwane przez odciąg spalin powietrze realizowany będzie poprzez uchylenie bramy wjazdowej do garażu.

Dobór urządzeń wentylacyjnych

- Układ NW1 – centralka wentylacyjna nawiewno-wywiewna podwieszana np. typ Onyx Sky 1500 firmy Frapol o następujących parametrach:
 - ⇒ Nawiew $V_n=1000\text{m}^3/\text{h}$; $dP=150\text{Pa}$;
 - ⇒ Wywiew $V_w=1000\text{m}^3/\text{h}$; $dP=150\text{Pa}$;
 - ⇒ Sekcja odzysku ciepła – przeciwprądowy wymiennik ciepła – sprawność 85%;
 - ⇒ Sekcja filtracji na nawiewie i wywiewie klasy EU4;
 - ⇒ Wentylatory pracujące w technologii EC;
 - ⇒ $Q_{\text{elektr.}}=3,80\text{kW} / 230\text{V}$;
 - ⇒ Komplet automatyki sterującej;
- Układ WI – wentylator łazienkowy wywiewny np. Silent 300 CRZ Plus firmy Venture Industries o następujących parametrach (2 szt.):
 - ⇒ Wywiew $V_w=100\text{m}^3/\text{h}$; $dP=60\text{Pa}$;
 - ⇒ $Q_{\text{elektr.}}=0,05\text{kW} / 230\text{V}$;
- Układ WI – wentylator łazienkowy wywiewny np. Silent 300 CHZ firmy Venture Industries o następujących parametrach (1 szt.):
 - ⇒ Wywiew $V_w=80\text{m}^3/\text{h}$; $dP=60\text{Pa}$;
 - ⇒ $Q_{\text{elektr.}}=0,05\text{kW} / 230\text{V}$;
- Układ WI – wentylator łazienkowy wywiewny np. Silent 200 CZ firmy Venture Industries o następujących parametrach (1 szt.):

- ⇒ Wywiew $V_w=50\text{m}^3/\text{h}$; $dP=50\text{Pa}$;
- ⇒ $Q_{\text{elektr.}}=0,05\text{kW} / 230\text{V}$;
- Układ WI – wentylator łazienkowy wywiewny np. Silent 200 CHZ firmy Venture Industries o następujących parametrach (1 szt.):
 - ⇒ Wywiew $V_w=30\text{m}^3/\text{h}$; $dP=50\text{Pa}$;
 - ⇒ $Q_{\text{elektr.}}=0,05\text{kW} / 230\text{V}$;
- Układ WOK – okap wentylacyjny kuchenny z zabudowanym wentylatorem wywiewnym, oświetleniem oraz łapaczami tłuszczu:
 - ⇒ Wywiew $V_w=360\text{m}^3/\text{h}$; $dP=120\text{Pa}$;
 - ⇒ $Q_{\text{elektr.}}=0,50\text{kW} / 230\text{V}$;
- Układ WOS – układ odciągu spalin składający się z wentylatora promieniowego wywiewnego np. typ WPA-8-E-N współpracującego z odsysaczem balansowym np. OBS-P-150-9 firmy Klimawent (2 kpl.):
 - ⇒ Wywiew $V_w=1500\text{m}^3/\text{h}$; $dP=1500\text{Pa}$;
 - ⇒ $Q_{\text{elektr.}}=3,00\text{kW} / 400\text{V}$;

■ Materiały, wytyczne montażu i eksploatacji

■ Montaż instalacji

Instalację należy wykonać z kanałów z blachy ocynkowanej nieizolowanych lub izolowanych termicznie wykonanych zgodnie z obowiązującymi normami (PN-EN-1505:2001, PN-EN-1506:2007 oraz PN-EN-1507:2007) zgodnie z zestawieniem materiałów. Przejścia przez przegrody należy wykonać w tulejach ochronnych wypełnionych materiałem plastycznym. Przewody należy montować na elementach zawieszce posiadających odpowiednie certyfikaty i aprobaty techniczne w odległościach zgodnych z wytycznymi producentów systemów zawieszce. Nie dopuszcza się stosowania elementów zawieszce kanałów posiadających wyłącznie deklarację zgodności wykonania z daną PN. Wszystkie urządzenia będące źródłem drgań należy montować do konstrukcji wsporczych za pośrednictwem amortyzatorów lub wibroizolatorów. Podłączenia central wykonać za pomocą króćców elastycznych. Należy zapewnić dostęp serwisowy do urządzeń (centrale wentylacyjne, nagrzewnice, klapy ppoż., przepustnice regulacyjne, itp).

■ Wytyczne eksploatacji

Wszystkie urządzenia należy konserwować i eksploatować zgodnie z instrukcjami dostarczonymi przez wykonawcę. Do usuwania sygnalizowanych niesprawności oraz do przeprowadzenia okresowych przeglądów konserwacyjnych należy wezwać uprawniony serwis. Szczególnie należy przestrzegać okresowego sprawdzania stanu czystości filtrów. Przeglądów serwisowych urządzeń należy dokonywać co najmniej dwa razy w roku.

■ Zabezpieczenia przeciwkorozyjne

Wszelkie części stalowe pomalować farbą ochronną. Malowanie konstrukcji stalowych takich wykonać farbą podkładową do gruntowania (np. CEKOR-R) przed montażem, a dwukrotne malowanie powierzchniowe po montażu. Powierzchnie pod malowanie powinny być odtłuszczone, suche i oczyszczone. Szczególną uwagę należy zwrócić na dokładne oczyszczenie połączeń spawanych, krawędzi konstrukcji, złączy oraz miejsc trudno dostępnych. Do odtłuszczenia powierzchni stalowych można zastosować ksylen, benzynę lakową lub rozpuszczalnik stosowany do wyrobów lakierniczych.

■ Izolacja termiczna

Przewody układów NW1 należy zaizolować wełną na osnowie z folii aluminiowej gr. 20mm. Przewody czerpne układu NW1 należy zaizolować wełną mineralną na osnowie z folii aluminiowej

gr. 80mm. Przewody wyrzutowe układu NW1 należy zaizolować wełną mineralną na osnowie z folii aluminiowej gr. 50mm. Przewody wyrzutowe biegnące po elewacji budynku zaizolować wełną na osnowie z folii aluminiowej gr. 50mm i zabezpieczyć płaszczem z blachy stalowej gr. 0,6mm.

■ Czyszczenie instalacji

Czyszczenie instalacji poprzez zastosowane w instalacji otwory rewizyjne. Otwory rewizyjne powinny umożliwić oczyszczenie wewnętrznych powierzchni kanałów wentylacyjnych, a także urządzeń i elementów instalacji, jeśli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich oczyszczenia w inny sposób. Elementy usztywniające i inne elementy wyposażenia przewodów powinny być tak zamontowane, aby nie utrudniały czyszczenia. Elementy usztywniające wewnątrz przewodów o przekroju prostokątnym powinny mieć opływowe kształty, najlepiej o przekroju kołowym. Nie należy stosować wewnątrz przewodów ostro zakończonych śrub lub innych elementów, które mogą powodować zagrożenie dla zdrowia lub uszkodzenie urządzeń czyszczących. W przewodach o przekroju kołowym o średnicy nominalnej mniejszej niż 200mm należy stosować zdejmowane zaślepki lub trójniki z zaślepkami do czyszczenia.

Należy zapewnić dostęp w celu czyszczenia do następujących, zamontowanych na przewodach urządzeń:

- przepustnice,
- tłumiki hałasu,
- klapy ppoż., itp.

■ Zabezpieczenie przed hałasem

Dla zapewnienia odpowiedniego komfortu i ochrony przed hałasem na przewodach wentylacyjnych przewidziano montaż tłumików akustycznych (zgodnie z częścią graficzną opracowania). Dodatkowo poziom hałasu obniży przewidziana izolacja akustyczna matami z wełny mineralnej przewodów wentylacyjnych. Zastosowane urządzenia i zabezpieczenia zapewniają spełnienie wymogów normy PN-87/B-02151.

■ Sterowanie i AKPiA

Centrale wentylacyjne należy wyposażyć w fabryczny układ sterowania zapewniający możliwość pełnej kontroli oraz nastaw parametrów urządzeń poprzez sterownik zlokalizowany wewnątrz budynku – zgodnie z ustaleniami na etapie wykonawstwa. Należy przewidzieć możliwość stopniowej regulacji dla układu NW1 (3 stopnie wydajności) wraz z możliwością programowania okresów pracy urządzeń.

■ Założenia branżowe

■ Branża budowlana

Należy wykonać:

- przebiecia w ścianach i dachu dla przewodów instalacji wentylacji;
- obróbkę i uszczelnienie przejść dachowych kanałów wentylacyjnych;
- obudowy kanałów wentylacyjnych (obniżenia oraz piony wentylacyjne);

■ Branża elektryczna

Należy doprowadzić energię elektryczną do urządzeń zgodnie z częścią rysunkową oraz punktem nr 5 powyższego opracowania.

■ Wytyczne BHP i ppoż.

Do wykonania instalacji wentylacji należy zastosować materiały niepalne. Na przejściu przewodów przez przegrody pożarowe zastosować klapy ppoż. o odporności ogniowej równej lub wyższej od odporności przegrody budowlanej (EIS60). Podczas wykonawstwa stosować się do przepisów zawartych w „Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12.03.2009r. zmieniających Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” oraz „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót

budowlano-montażowych – cz. II Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z 06.02.2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych, Dz. U. nr 47/2003, poz. 401.

INSTALACJA ŹRÓDŁA CIEPŁA

Opis rozwiązania

Projekt zakłada instalację kotłowni gazowej LPG jako źródła ciepła na cele grzewcze w budynku oraz przygotowanie ciepłej wody. Rozdział ciepła ma się odbywać w rozdzielaczu ciepła z podziałem na obieg grzejnikowy OSP i mieszkania oraz ładowania zasobnika ciepłej wody. Dla instalacji ogrzewania grzejnikowego przewiduje się parametr 70/50°C w funkcji temperatury zewnętrznej, natomiast podczas przygotowywania ciepłej wody parametr czynnika ma wzrastać do poziomu 80/60°C.

Pomieszczenie kotłowni

Kubatura pomieszczenia kotłowni

Pomieszczenie kotłowni gazowej znajduje się na kondygnacji parteru. Kubatura pomieszczenia wynosi $V_k=25,2\text{m}^3$. Wysokość pomieszczenia to 4,09m.

Wentylacja pomieszczenia kotłowni

Przewiduje się montaż kratki nawiewnej 225x175mm o pow. powyżej 300cm², zlokalizowaną w ścianie zewnętrznej tak by dolna krawędź kratki znajdowała się na poziomie podłogi.

Pomieszczenie posiada przewody wentylacyjne grawitacyjne wykonane w technologii murowanej.

Architektura pomieszczenia kotłowni

Projekt architektoniczny przewiduje naturalne doświetlenie pomieszczenia kotłowni w postaci okna 70x115cm oraz oświetlenie sztuczne zainstalowane zgodnie z wymaganiami stopnia ochrony IP-24. Pomieszczenie posiada zewnętrzną przegrodę oraz drzwi otwierane na zewnątrz.

Założenia klimatyczne

Wew. i zewnętrzne warunki klimatyczne wg PN-76/B-03420 dla zimy

Założenia jak dla instalacji wentylacji mechanicznej.

Obliczenia ilości ciepła

Wyliczono następującą moc cieplną dla budynku biurowo-socjalnego:

- obieg grzejnikowy (mieszkanie): 5 455 W mocy cieplnej
- obieg grzejnikowy (OSP): 17 263 W mocy cieplnej
- ładowanie zasobnika: 36 000 W mocy cieplnej (priorytet)

Wypożyczenie źródła ciepła

W skład zestawu źródła ciepła budynku biurowo-socjalnego wchodzi:

- kocioł wiszący gazowy kondensacyjny – 1szt.
- $Q_{grz.} = 16,1 - 41,2\text{kW}$ (przy parametrze 80/60°C)
- wym.= 380x480x850mm
- zużycie gazu = 3,30 kg/h
- zasobnik ciepłej wody poj. 300litrów
- rozdzielacz ciepła wraz z pompami i armaturą regulacyjną
- naczynia przeponowe 50 litrów / 6bar
- sprzęgło hydrauliczne 2,0m³/h / G1"
- zawory odcinające, filtry siatkowe

- zawór do napełniania instalacji
- zestaw do zmiękczenia/demineralizacji wody

Rozdzielacz kotłowy 3.-obiegowy

W celu zapewnienia rozdziłu energii cieplnej pomiędzy projektowane obiegi grzejnikowe i ładowania zasobnika ciepłej wody projektuje się rozdzielacz kotłowy w wykonaniu warsztatowym.

Projektuje się rozdzielacz wykonany z dwóch rur o śr. DN80 wyposażony w 4 króćce gwintowane w przypadku rozdzielacza zasilającego oraz 4 króćców gwintowanych w przypadku rozdzielacza powrotnego. Na górnej powierzchni obu rozdzielaczy projektuje się króćce DN15 dla obiegu grzejnikowego mieszkania, DN25 dla obiegu grzejnikowego OSP oraz DN25 do ładowania zasobnika ciepłej wody. Na każdym rozdzielaczu w górnej projektuje się również króciec gwintowany Rp $\frac{1}{2}$ " dla termomanometru na rozdzielaczu zasilającym oraz odpowietrznika automatycznego na rozdzielaczu powrotnym.

W dole powierzchni projektuje się króćce DN32 umożliwiające podłączenie rur zasilających rozdzielacze.

Cały rozdzielacz należy zaizolować termicznie pianką kauczukową.

Na rozdzielacz projektuje się montaż obiegów grzewczych wyposażonych w pompy:

- obieg ogrzewania grzejnikowego mieszkania: $V=0,24\text{m}^3/\text{h}$; $H=2,09\text{m}$
- obieg ogrzewania grzejnikowego OSP: $V=0,83\text{m}^3/\text{h}$; $H=5,58\text{m}$
- obieg ładowania zasobnika: $V=0,73\text{m}^3/\text{h}$; $H=2,12\text{m}$

Na rozdzielacz projektuje się montaż zaworów 3-drożnych obrotowych:

- obieg ogrzewania grzejnikowego mieszkania: $kvs=1,63\text{m}^3/\text{h}$ dn15
- obieg ogrzewania grzejnikowego OSP: $kvs=6,3\text{m}^3/\text{h}$ dn25

Naczynia przeponowe

W celu stabilizacji ciśnienia w instalacji grzewczej budynku biurowo-socjalnego projektuje się naczynie przeponowe typu o poj. 50 litrów w kolorze czerwonym króćcem z boku naczynia, stojące na własnych nogach. montowane w pobliżu kotła. Dla naczynia projektuje się zestaw podłączeniowy 1'. Naczynie zamontować na stronie powrotnej układu. Rura wzbiorcza do naczynia to dn=25mm.

Zawór bezpieczeństwa kotła

W celu ochrony przed wzrostem ciśnienia dobrano zawory bezpieczeństwa:

- kocioł gazowy kondensacyjny: $\frac{1}{2}$ "; 2,5bar

Obliczenie wymaganej przepustowości zaworu:

$$m_k \geq 3600 \times \frac{N}{r} = 3600 \times \frac{41,2[\text{kW}]}{2174,3[\text{kJ/kg}]} = 68,22 [\text{kg/h}]$$

gdzie:

m_k – przepustowość dla kotła

N – nominalna moc kotła 41,2[kW]

r – ciepło parowania wody przez zaworem przy ciśnieniu p_1

p – max. ciśnienie pracy instalacji 2,5[bar]

p_1 – ciśnienie zrzutowe $p * 1,1 = 2,5 * 1,1 = 2,75[\text{bar}]$

Obliczenie obliczeniowej przepustowości zaworu:

$$m_k = 10 \times K_1 \times K_2 \times \alpha \times A \times (p_1 + 0,1)$$

$$m_k = 10 \times 0,545 \times 1 \times 0,54 \times 113,1 \times (0,275 + 0,1) = 124,82\text{kg/h}]$$

gdzie:

$K_1 = 0,545$ dla pary nasyconej 0,275 [MPa]
 $K_2 = 1,0$
 $\alpha = 0,54$
 $d = 12$ [mm]
 $A = 113,1$ [mm²]

Sprawdzenie warunku przepustowości zaworu:

$m_k = 124,82$ [kg/h] > 68,22 [kg/h] warunek spełniony.

System kominowy

Projektuje się system kominowy dwuścienny „rura w rurze” nierdzewny nadciśnieniowy o średnicy 80/125mm. Wyjście na dach wykonać z wykorzystaniem kolano 90°. Poziome odcinki odprowadzenia spalin prowadzić ze spadkiem 0,1% w kierunku kotła kondensacyjnego.

Uzupełnienie zładu

Projektuje się układ do uzupełniania zładu w postaci:

- zawór do napełniania instalacji typu BA6630 prod. Husty lub równoważny
- zestaw do zmiękczenia/demineralizacji wody typu 3200 prod. Husty lub równoważny

Zadaniem zaworu do napełniania jest automatyczne uzupełnianie zładu z jednoczesnym zabezpieczeniem przed przepływem zwrotnym oraz wysokim ciśnieniem z instalacji wodociągowej. Zawór wyposażony jest w zawór zwrotny z rodziny BA oraz reduktor ciśnienia. Zadaniem zestawu do zmiękczenia/demineralizacji wody jest dostosowanie wody wodociągowej do parametrów wody kotłowej poprzez jej zmiękczenie lub demineralizacji. Przed rozpoczęciem uzupełniania zładu wodę wodociągową należy zbadać i podjąć decyzji któremu procesowi należy ją podać by była odpowiednia do pracy w układzie grzewczym. Zgodnie z podjętą decyzją butlę jonowymienną o poj. 4 litrów należy wyposażyć w środek zmiękczający lub demineralizujący.

Przewody instalacji źródła ciepła

Instalację źródła ciepła projektuje się z rur i kształtek wykonanych ze stali niestopowej w technologii zaciskowej np. Geberit Mapress C-Stahl. w zakresie średnic 15-35mm. Projektuje się rury z płaszczem ochronnym z PP. Rury zabezpieczone są przed korozją poprzez cynkowanie. Dopuszczalne temperatury pracy systemu od -30°C do 120°C. Dopuszczalne ciśnienie robocze w instalacji 12 bar.

Przewody z łączy się przy użyciu kształtek systemowych poprzez zaciskanie. Do zaciskania przewodów z kształtami należy używać przeznaczonych do tego celu zaciskarek. Czerwony wskaźnik zaciśnięcia znajdujący się na wszystkich kształtkach Geberit Mapress C-Stahl zapewnia szybkie wykrycie niezaciśniętych połączeń nawet przed przeprowadzeniem próby ciśnieniowej. Ponadto umożliwia szybką identyfikację złączki dzięki czytelnie opisanej średnicy. Wszystkie końcówki kielichowe na metalowych kształtkach Geberit są wyposażone w zaślepkę ochronną. Do czasu zaciśnięcia chroni ona kształtki przed kurzem i zabrudzeniami.

Przewody należy prowadzić z wykorzystaniem atestowanych zawiesi i obejm z przekładkami (w postaci podpór stałych i ruchomych), które w połączeniu z projektowanymi naturalnymi załamaniem tras, zapewnią kompensację. Stosować obejmuj aluminiowe termoizolacyjne typu Armafix AF.

Armatura

Obiegi grzewcze grzejnikowe projektuje się jako mieszające z wykorzystaniem zaworów 3-drożnych oborowych z GW wraz z siłownikami obrotowymi. Projektuje się siłowniki 5Nm, analogowe, zasilane napięciem 230V a sterowane napięciem 0(2)-10V, kąt obrotu 90° w czasie 120s. Na powrotach wszystkich obiegów projektuje się termomanometry, filtry siatkowe oraz zawory odcinające kulowe. Na rozdzielaczu zasilającym projektuje się termomanometr natomiast na rozdzielaczu powrotnym odpowietrznik automatyczny dn15.

Na sprzęgle hydraulicznym projektuje się odpowietrznik automatyczny oraz zawór kulowy do spuszczenia osadu.

Izolacje termiczne

Przewody instalacji źródła ciepła należy zaizolować termicznie poprzez prefabrykowane otuliny z wełny mineralnej w osnowie z folią aluminiową lub równoważne. Przewiduje się izolacje o grubościach w zależności od średnicy izolowanego przewodu, zgodnie z WT2014:

- Przewody o średnicy do 22mm - > izolacja grubości 20mm
- Przewody o średnicy od 22 do 35mm - > izolacja grubości 30mm
- Przewody o średnicy od 35 do 100mm - > równa średnicy wewnętrznej rury

Izolacje kolan wykonać poprzez zgięcie otuliny, natomiast pozostałe kształtki izolować poprzez odpowiednie docinanie otulin i zabezpieczenie połączeń taśmą aluminiową samoprzylepną. Otuliny układać tak by szczelnie dolegały do obejm termoizolacyjnych.

Próba ciśnieniowa

Ciśnienie próbne w instalacji źródła ciepła powinno być dostosowane do ciśnienia roboczego. Wartość ciśnienia próbnego powinna być wyższa o 2 bary niż ciśnienie robocze, lecz wynosić nie mniej niż 4 bary. Instalację pracować będzie w układzie zamkniętym. Próbę należy wykonać przed zakryciem przewodów w brzdach, szlichtach i kanałach pod posadzkowych.

Zabezpieczenie antykorozyjne

Przewody w instalacji źródła ciepła bez względu na sposób ich prowadzenia (na wierzchu, w brzdach) nie wymagają specjalnego zabezpieczenia antykorozyjnego.

Sterownie

Stosować automatykę sterującą regulującą obiegi grzewcze poprzez zawory obrotowe w funkcji temperatury zewnętrznej. Automatyka ma uruchamiać pompę kotła oraz pompy obiegowe. Pomiar temperatury na się odbywać z czujnik na zasilaniu każdego obiegu, sprzęgle hydraulicznym oraz czujnik zewnętrzny.

Wytyczne branżowe

Zabezpieczenie ppoż.

Na wszystkich przejściach przez przegrody pożarowe należy wykonać zabezpieczenia. Przebiecie pod przejście pożarowe należy wypełnić płytami z niepalnej wełny mineralnej o gęstości $\geq 150 \text{ kg/m}^3$. Zewnętrzne powierzchnie przejścia zabezpieczyć masą ogniochronną warstwą o grubości $\geq 1 \text{ mm}$. Na rury z tworzywa sztucznego zainstalować kołnierz ogniochronne. Ilość segmentów kołnierze oraz klamer dostosować do średnicy przewodu. Kołnierze stosować po obu strach przejścia.

Branża budowlana

Należy wykonać:

- otwory pod przejścia instalacyjne w przegrodach
- zabezpieczenia przebieć budowlanych wykonać pianką poliuretanową

Branża elektryczna

Wykonać zasilanie dla następujących urządzeń:

- rozdzielnia elektryczna kotłowni

Zestawienie materiałów

Zestawienie urządzeń i armatury źródła ciepła		
1.	Kocioł wiszący kondensacyjny gazowy Qgrz=16,1-41,2kW wraz z zestawem pompowym, zaworem bezpieczeństwa, zaworem spustowym, zaworami odcinającymi, automatyką sterującą elementami montażowymi, dostosowany do gazu LPG	1 kpl.

2.	System kominowy typu rura w rurze 80/125 wraz z elementami montażowymi wraz z podstawą dachową i daszkiem	1 kpl.
3.	Zasobniki ciepłej wody poj. 300litrów, izolacja z pianki PUR moc 36kW	1 kpl..
4.	Rozdzielacz kotłowy DN125 (zasilanie/powrót), w wykonaniu warsztatowym wraz z izolacją górna powierzchnia rozdzielacza zasilającego: - G 1" - grzejniki mieszkanie - G 1/2" - grzejniki OSP - G 1" - zasobnik - Rp 1/2" - termomanometr 0-120°C; 0-6bar, 1/2" radialny dolna powierzchnia rozdzielacza zasilającego: - G 1 1/4" - do sprzęgła górna powierzchnia rozdzielacza powrotnego: - G 1" - grzejniki mieszkanie - G 1/2" - grzejniki OSP - G 1" - zasobnik - Rp 1/2" - odpowietrznik auto. dolna powierzchnia rozdzielacza powrotnego: - G 1 1/4" - do sprzęgła	1 kpl.
5.	Naczynie przeponowe typu NG50 prod. Reflex i zestawem przyłączeniowym SU 3/4" lub równoważny	1 kpl.
6.	Sprzęgło hydrauliczne 2,5m ³ /h; króćce 1", wraz z odpowietrznikiem automatycznym dn15, zaworem do spuszczenia osadu dn15 oraz izolacją termiczną	1 kpl.
7.	Pompa obiegowa wraz z modułem przekaźnikowym oraz śrubunkami: - V=0,24m ³ /h; H=2,09m - V=0,83m ³ /h; H=5,58m - V=0,73m ³ /h; H=2,12m	3 szt.
8.	Zawór bezpieczeństwa typu SYR 1915 1/2" 2,5bar, wraz z nyplem mosiężnym 1/2"	1 kpl.
9.	Zawór trójdrożny obrotowy wraz z siłownikiem: - DN15; kv=1,63m ³ /h - DN25; kv=10m ³ /h	2 kpl.
10.	Filtr siatkowy z gwintem wewnętrznym: - dn20 – 1 szt. - dn25 – 2 szt.	3 szt.
11.	Zawór odcinający kulowy z gwintem wewnętrznym: - dn15 – 4 szt. - dn25 – 8 szt.	12 kpl.
12.	Licznik ciepła wraz ze złączkami, czujnikiem oraz izolacją: - JS90 dn15 0,6m ³ /h – 1 szt. - JS90 dn15 0,6m ³ /h – 2 szt.	3 szt.
13.	Separator powietrza typ Spirovent 1" prod. Husty	1 szt.
14.	Zestaw do zmiękczenia/demineralizacji wody typ 3200 prod. Husty lub równoważny: - z butlą jonowymienną 4 litry - zmiękczenie 14000l/1d°H; demineralizacja 5000l/1d°H - przyłącza dn15	1 kpl.
15.	Zawór do napełniania zładu typ BA6630 prod. Husty lub równoważny - automatyczne napełnianie - zawór zwroty BA	1 kpl.

	- reduktor ciśnienia - przyłącza dn15	
16.	Termomanometr 0-120°C; 0-6bar, ½", axialny oraz radialny	4 szt.
17.	Odpowietrznik automatyczny dn15	1 szt.
Zestawienie rur i kształtek źródła ciepła		
1.	Rura stalowa ocynkowana z powłoką PP do połączeń zaciskanych wraz z izolacją i zawieszami lub równoważny - 15x1,2mm – 0,8 mb. - 18x1,2mm – 0,9 mb. - 22x1,5mm – 0,4 mb. - 28x1,5mm – 13,0 mb. - 35x1,5mm – 2,4 mb.	17,5 mb.
2.	Kolano stalowe ocynkowana z powłoką PP do połączeń zaciskanych wraz z izolacją lub równoważny - 15mm – 6 szt. - 28mm – 17 szt. - 35mm – 7 szt.	30 szt.
3.	Trójnik stalowy ocynkowany z powłoką PP do połączeń zaciskanych wraz z izolacją lub równoważny - 18x18x18mm – 1 szt. - 28x28x28mm – 1 szt. - 35x35x35mm – 2 szt.	4 szt.
4.	Mufa stalowa ocynkowana z powłoką PP do połączeń zaciskanych wraz z izolacją, gwint wewnętrzny - 35mm – 3 szt.	3 szt.
5.	Redukcja stalowa ocynkowana z powłoką PP do połączeń zaciskanych wraz z izolacją, gwint wewnętrzny - 22/15mm – 1 szt. - 22/18mm – 2 szt. - 35/22mm – 2 szt. - 35/28mm – 4 szt. - 42/22mm – 2 szt. - 42/28mm – 4 szt.	15 szt.
6.	Śrubunek stalowy ocynkowany z powłoką PP do połączeń zaciskanych wraz z izolacją lub równoważny - 28mmx1" – 2 szt.	2 szt.
7.	Złączka stalowa ocynkowana z powłoką PP do połączeń zaciskanych wraz z izolacją, gwint wewnętrzny - 18mmx½" – 2 szt. - 28mmx½" – 4 szt.	6 szt.
8.	Złączka stalowa ocynkowana z powłoką PP do połączeń zaciskanych wraz z izolacją, gwint zewnętrzny - 18mmx½" – 7 szt. - 18mmx¾" – 2 szt. - 28mmx1" – 23 szt. - 35mmx1½" – 4 szt. - 42mmx1¾" – 6 szt.	42 szt.
9.	Trójnik stalowy ocynkowany z powłoką PP do połączeń zaciskanych wraz z izolacją lub równoważny, gwint wewnętrzny na odejściu - 18x½"x18mm – 2 szt. - 22x½"x22mm – 1 szt. - 28x½"x28mm – 4 szt.	7 szt.

INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

Opis rozwiązania

Projekt zakłada wykonanie instalacji centralnego ogrzewania doprowadzającej ciepło do odbiorników w postaci grzejników stalowych. Parametr czynnika grzewczego – czysta woda - dla instalacji to 70/50/20°C w funkcji temperatury zewnętrznej.

W przypadku instalacji mieszkania na piętrze projekt przewiduje doprowadzenie instalacji do króćców pod stropem pom. garażowego.

Założenia klimatyczne

Jak dla instalacji wentylacji mechanicznej.

Obliczenia instalacji centralnego ogrzewania

Wyliczono następującą moc grzewczą dla budynku biurowo-socjalnego:

- obieg grzejnikowy (mieszkanie): 5 455 W mocy cieplnej
- obieg grzejnikowy (OSP): 17 263 W mocy cieplnej

Grzejniki

Jako elementy grzejne pomieszczeń zastosowano grzejnik stalowe płytowe zaworowe wiszące dolnozasilane w kolorze białym. Projektuje się grzejniki typu dwu- i trzy rzędowe o wysokości 30, 60 i 90cm. Grzejniki są grzejnikami typu V z wbudowanym zaworem termostatycznym (wkładka żółta) z nastawą wstępną oraz zaworem termostatycznym.

Każdy grzejnik wyposażać w zawory odcinające podgrzejnikowe umożliwiającą odcięcie pojedynczego grzejnika. Projektuje się grzejniki prawostronnie zasilane. Na wszystkich grzejnikach zamontować należy ponadto odpowietrzniki ręczne.

Armatura

W najwyższych punktach instalacji projektuje się automatyczne odpowietrzniki dn15. Odpowietrznik montować zgodnie z wytycznymi producenta. Projektuje się odpowietrzniki ręczne na grzejnikach.

Przewody instalacji centralnego ogrzewania

Instalację źródła ciepła projektuje się z rur i kształtek wykonanych ze stali nierdzewnej w technologii zaciskowej np. Geberit Mapress C-Stahl. w zakresie średnic 15-35mm. Projektuje się rury z płaszczem ochronnym z PP. Rury zabezpieczone są przed korozją poprzez cynkowanie. Dopuszczalne temperatury pracy systemu od -30°C do 120°C. Dopuszczalne ciśnienie robocze w instalacji 12 bar.

Przewody z łączy się przy użyciu kształtek systemowych poprzez zaciskanie. Do zaciskania przewodów z kształtami należy używać przeznaczonych do tego celu zaciskarek. Czerwony wskaźnik zaciśnięcia znajdujący się na wszystkich kształtkach Geberit Mapress C-Stahl zapewnia szybkie wykrycie niezaciśniętych połączeń nawet przed przeprowadzeniem próby ciśnieniowej. Ponadto umożliwia szybką identyfikację złączki dzięki czytelnie opisanej średnicy. Wszystkie końcówki kielichowe na metalowych kształtkach Geberit są wyposażone w zaślepkę ochronną. Do czasu zaciśnięcia chroni ona kształtki przed kurzem i zabrudzeniami.

Przewody należy prowadzić z wykorzystaniem atestowanych zawiesi i obejm z przekładkami (w postaci podpór stałych i ruchomych), które w połączeniu z projektowanymi naturalnymi załamaniami tras, zapewnią kompensację. Stosować obejmuj aluminiowe termoizolacyjne typu Armafix AF.

Izolacje termiczne

Przewody instalacji centralnego ogrzewania należy zaizolować termicznie poprzez prefabrykowane otuliny z wełny mineralnej w osnowie z folią aluminiową lub równoważne. Przewiduje się izolacje o grubościach w zależności od średnicy izolowanego przewodu, zgodnie z WT2014:

- Przewody o średnicy do 22mm - > izolacja grubości 20mm

- Przewody o średnicy od 22 do 35mm - > izolacja grubości 30mm
- Przewody o średnicy od 35 do 100mm - > równa średnicy wewnętrznej rury

Izolacje kolan wykonać poprzez zgięcie otuliny, natomiast pozostałe kształtki izolować poprzez odpowiednie docinanie otulin i zabezpieczenie połączeń taśmą aluminiową samoprzylepną. Otuliny układać tak by szczelnie dolegały do obejm termoizolacyjnych.

Próba ciśnieniowa

Ciśnienie próbne w instalacji centralnego ogrzewania powinno być dostosowane do ciśnienia roboczego. Wartość ciśnienia próbnego powinna być wyższa o 2 bary niż ciśnienie robocze, lecz wynosić nie mniej niż 4 bary. Instalację pracować będzie w układzie zamkniętym. Próbę należy wykonać przed zakryciem przewodów w brzdach, szlichtach i kanałach pod posadzkowych.

Zabezpieczenie antykorozyjne

Przewody w instalacji centralnego ogrzewania bez względu na sposób ich prowadzenia (na wierzchu, w brzdach) nie wymagają specjalnego zabezpieczenia antykorozyjnego.

Założenia branżowa

Zabezpieczenie ppoż.

Na wszystkich przejściach przez przegrody pożarowe należy wykonać zabezpieczenia. Przebiecie pod przejście pożarowe należy wypełnić płytami z niepalnej wełny mineralnej o gęstości $\geq 150 \text{ kg/m}^3$. Zewnętrzne powierzchnie przejścia zabezpieczyć masą ogniochronną warstwą o grubości $\geq 1 \text{ mm}$. Na rury z tworzywa sztucznego zainstalować kołnierz ogniochronne. Ilość segmentów kołnierze oraz klamer dostosować do średnicy przewodu. Kołnierze stosować po obu strach przejścia.

Branża budowlana

Należy wykonać:

- otwory pod przejścia instalacyjne w przegrodach
- zabezpieczenia przebieg budowlanych wykonać pianką poliuretanową

Zestawienie materiałów

Zestawienie grzejników i armatury instalacji grzewczej		
1.	Grzejnik stalowy płytowy zaworowy typu CN22-KV2-30 wraz z zaworem termostatycznym oraz głowicą, zaworami przyłączeniowymi, odpowietrznikami ręcznymi, elementami montażowymi w kolorze białym, prawozasilane lub równoważny: - 0,40m – 2 szt.	2 szt.
2.	Grzejnik stalowy płytowy zaworowy typu CN22-KV2-60 wraz z zaworem termostatycznym oraz głowicą, zaworami przyłączeniowymi, odpowietrznikami ręcznymi, elementami montażowymi w kolorze białym, prawozasilane lub równoważny: - 0,40 – 1 szt. - 0,52 – 3 szt. - 0,60 – 1 szt. - 0,80 – 4 szt. - 1,00 – 5 szt. - 1,20 – 4 szt.	
3.	Grzejnik stalowy płytowy zaworowy typu CN33-KV2-90 wraz z zaworem termostatycznym oraz głowicą, zaworami przyłączeniowymi, odpowietrznikami ręcznymi, elementami montażowymi w kolorze białym, prawozasilane lub równoważny: - 0,40 – 1 szt.	1 szt.
4.	Odpowietrzniki automatyczne dn15	3 szt.

Zestawienie rur i kształtek instalacji grzewczej		
1.	Rura stalowa ocynkowana z powłoką PP do połączeń zaciskanych wraz z izolacją i zawieszami lub równoważny - 15x1,2mm – 170,3 mb. - 18x1,2mm – 58,8 mb. - 22x1,5mm – 9,3 mb. - 28x1,5mm – 20,8 mb.	259,2 mb.
2.	Kolano stalowe ocynkowana z powłoką PP do połączeń zaciskanych wraz z izolacją lub równoważny - 15mm – 133 szt. - 18mm – 32 szt. - 28mm – 8 szt. - 35mm – 16 szt.	189 szt.
3.	Trójnik stalowy ocynkowany z powłoką PP do połączeń zaciskanych wraz z izolacją lub równoważny - 15x15x15mm – 24 szt. - 18x15x18mm – 12 szt. - 18x22x18mm – 2 szt. - 28x28x28mm – 4 szt.	42 szt.
4.	Mufa stalowa ocynkowana z powłoką PP do połączeń zaciskanych wraz z izolacją, gwint wewnętrzny - 15mm – 8 szt. - 15mm – 2 szt.	10 szt.
5.	Redukcja stalowa ocynkowana z powłoką PP do połączeń zaciskanych wraz z izolacją, gwint wewnętrzny - 18/15mm – 5 szt. - 22/15mm – 1 szt. - 28/22mm – 2 szt.	8 szt.
6.	Złączka stalowa ocynkowana z powłoką PP do połączeń zaciskanych wraz z izolacją, gwint zewnętrzny - 15mmx $\frac{1}{2}$ " – 3 szt. - 18mmx $\frac{1}{2}$ " – 2 szt. - 28mmx1" – 2 szt.	7 szt.
Zestawienie grzejników i armatury instalacji grzewczej		

INSTALACJA WODOCIĄGOWA WEWNĘTRZNA

Opis rozwiązania

Projektuje się instalację wody zimnej, ciepłej wraz z cyrkulacją. Źródłem wody zimnej będzie podposadzkowa instalacja wodociągowa zasilana z instalacji zewnętrznej.

Źródłem wody ciepłej dla części budynku zajmowanej przez OSP będzie zasobnik pojemnościowy zlokalizowany w pomieszczeniu kotłowni, dla mieszkania natomiast pojemnościowy ciśnieniowy elektryczny podgrzewacz wody. Przygotowania ciepłej wody w zasobniku będzie odbywało się z źródła ciepła – kocioł gazowy. Usprawnieniem dla instalacji wody ciepłej dla OSP będzie instalacja cyrkulacyjna wyposażona w zawory regulacyjne termostatyczne

Zestawy wodomierzowy - podlicznik

W budynku projektuje się dwa zestaw wodomierzowy osobna dla OSP i mieszkania. Pomiar zużycia wody ma się odbyć poprzez wodomierz jednostrumieniowy suchobieżny dn15 o przepływie 2,5m³/h dla mieszkania oraz dn20 o przepływie 4,0 m³/h dla części OSP. Za i przed wodomierzem projektuje się zawory odcinające. Również za wodomierzem projektuje się filtr siatkowy oraz zawór antyskażeniowy.

Przygotowanie ciepłej wody

W celu przygotowania ciepłej wody dla części zajmowanej przez OSP projektuje się zasobniki pojemnościowy stojący o poj. 300 litrów. Projektuje się zbiornik zabezpieczony termicznie pianką PUR. Zasobnik zabezpieczono naczyniem przeponowym wiszącym o poj. 18 / 10bar w kolorze niebieskim zainstalowanym w pobliżu zbiorników na zasilaniu wodą zimną zasobnika zestawem przyłączeniowym. Zbiorniki zabezpieczone są przed wzrostem ciśnienia zaworem bezpieczeństwa typ dn15/6bar instalowany na rurze do naczynia przeponowego. Na doprowadzeniu zimnej wody do zasobnika zainstalować klapę zwrotną.

W celu przygotowania ciepłej wody dla mieszkania na piętrze projektuje pojemnościowy ciśnieniowy elektryczny wiszący podgrzewacz ciepłej wody o poj. 100 litrów instalowany w pomieszczeniu kotłowni. Przewiduje się montaż podgrzewacza ciśnieniowego zabezpieczonego grupą bezpieczeństwa chroniącą podgrzewacz pod nadmiarem ciśnieniem.

Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody

Projektuje się zabezpieczenie przeciwdziałające wtórnemu skażeniu wody w postaci zaworu antyskażeniowego z rodziny EA dn20 dla mieszkania na piętrze i dn25 dla części zajmowanej przez OSP.

Cyrkulacja wody ciepłej

Projektuje się instalacje cyrkulacji wody ciepłej dla części zajmowanej przez OPS opartą o pompy cyrkulacyjną. Obieg cyrkulacyjny projektuje się jako regulowany z wykorzystaniem zaworów termostatycznych. Zadaniem zaworów jest odpowiednie dopasowanie przepływów na poszczególnych gałęziach instalacji.

Urządzenia i armatura

Zaprojektowano następujące elementy:

⇒ urządzenia:

- wodomierz jednostrumieniowy DN15 2,5m³/h
- wodomierz jednostrumieniowy DN20 4,0m³/h
- zasobnik pojemnościowy monowalentny o poj. 300 litrów
- pojemnościowe elektryczne podgrzewacze wody wraz z grupą bezpieczeństwa
- naczynie przeponowe 18 litrów

Zaprojektowano następującą armaturę:

⇒ baterie (wg. projektu architektury)

⇒ zawory:

- zawór antyskażeniowy z rodziny EA dn20 i dn25
- zawory odcinające kulowe
- klapy zwrotne przy zasobniku
- czerpalne

Armaturę na przewodach należy instalować tak, żeby kierunek przepływu wody w instalacji był zgodny z oznaczeniem kierunku na armaturze.

Przewody instalacji wodociągowej

Instalację wody zimnej należy wykonać z rur jednolitych SDR6 ($t_{\max.rob.}=60^{\circ}\text{C}/10\text{bar}$) o średnicy 16mm oraz rur jednolitych SDR11 ($t_{\max.rob.}=60^{\circ}\text{C} / 1,0\text{ MPa}$) w zakresie średnic 20-40mm lub równoważne.

Instalację wody ciepłej należy wykonać z rur jednolitych SDR6 ($t_{\max.rob.}=60^{\circ}\text{C}/10\text{bar}$) o średnicy 16mm, rur zespolonych stabilizowanych warstwą z włókna szklanego SDR7,4 ($t_{\max.rob.}=60^{\circ}\text{C} / 1,0\text{ MPa}$) w zakresie średnic 20-32mm lub równoważne.

Instalację cyrkulacji wody ciepłej należy wykonać z rur jednolitych SDR6 ($t_{\max.rob.}=60^{\circ}\text{C}/10\text{bar}$) o średnicy 16mm.

Przewody łączy się przez zgrzewanie, zgrzewarkami ręcznymi lub stacjonarnymi. Wymagana temperatura zgrzewarki 260°C. Kontrolować czas nagrzewu, który jest tym dłuższy

im wyższa średnica rury. Ciecie wykonać z zastosowaniem nożyc lub obcinaków krążkowych, dbając o prostopadłą płaszczyznę cięcia.

Przewody należy prowadzić z wykorzystaniem atestowanych zawiesi i obejm z przekładkami (w postaci podpór stałych i ruchomych), które w połączeniu z projektowanymi naturalnymi załamaniami tras, zapewnią kompensację. Przewody winny być układane zgodnie z projektem technicznym. Trasy przewodów powinny być zinwentaryzowane i naniesione w dokumentacji technicznej powykonawczej.

■ Izolacje termiczne

Przewody instalacji kołowej należy zaizolować termicznie poprzez prefabrykowane otuliny z wełny mineralnej w osnowie z folią aluminiową lub równoważne. Przewiduje się izolacje o grubościach w zależności od średnicy izolowanego przewodu, zgodnie z WT2014:

- Przewody o średnicy do 22mm - > izolacja grubości 20mm
- Przewody o średnicy od 22 do 35mm - > izolacja grubości 30mm
- Przewody o średnicy od 35 do 100mm - > równa średnicy wewnętrznej rury

Dla przewodów prowadzonych w przegrodach grubości izolacji jak dla instalacji prowadzonych nie w przegrodach.

Izolacje kolan wykonać poprzez zgięcie otuliny, natomiast pozostałe kształtki izolować poprzez odpowiednie docinanie otulin i zabezpieczenie połączeń taśmą aluminiową samoprzylepną.

■ Badanie szczelności

Wszystkie przewody należy przed zakryciem poddać próbie ciśnieniowej. Przed rozpoczęciem próby ciśnieniowej niezbędne jest odłączenie dodatkowych urządzeń instalacji, które mogą ulec uszkodzeniu lub zakłócić przebieg próby. W celu kontroli zmiany ciśnienia w najniższym punkcie instalacji konieczne jest podłączenie manometru z dokładnością odczytu 0,01 MPa. Przygotowaną do próby instalację należy napełnić wodą i odpowietrzyć.

Ciśnienie próbne podnieść do 1,5-krotnej wartości ciśnienia roboczego. Podczas próby wstępnej ciśnienie próbne w ciągu 30 minut należy dwukrotnie podnieść do pierwotnej wartości w odstępie 10 minut. W ciągu następnych 30 minut próby spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,06 MPa. Bezpośrednio po badaniu wstępnym przeprowadzić 120-minutową próbę główną. W tym czasie ciśnienie pozostałe po próbie wstępnej nie może spaść więcej niż 0,02 MPa. Dodatkowo podczas trwania próby należy dokonać wizualnej oceny szczelności wykonanych połączeń.

■ Wytyczne branżowe

■ Zabezpieczenie ppoż.

Na wszystkich przejściach przez przegrody pożarowe należy wykonać zabezpieczenia. Przebiecie pod przejście pożarowe należy wypełnić płytami z niepalnej wełny mineralnej o gęstości $\geq 150 \text{ kg/m}^3$. Zewnętrzne powierzchnie przejścia zabezpieczyć masą ogniochronną warstwą o grubości $\geq 1 \text{ mm}$. Na rury z tworzywa sztucznego zainstalować kołnierze ogniochronne. Ilość segmentów kołnierze oraz klamer dostosować do średnicy przewodu. Kołnierze stosować po obu strach przejścia.

■ Branża budowlana

Należy wykonać:

- otwory pod przejścia instalacyjne w przegrodach
- zabezpieczenia przebieg budowlanych wykonać pianką poliuretanową

■ Branża elektryczna

Wykonać zasilanie dla następujących urządzeń:

- pompy cyrkulacyjne

■ Zestawienie materiałów

Zestawienie urządzeń i armatury instalacji wodociągowej

1.	Zestaw wodomierzowy mieszkania: - zawór odcinający dn20 - wodomierz jednostrumieniowy dn15 typu JS-M-2,5 prod. Apator montowany na konsoli - zawór odcinający dn20 - zawór antyskażeniowy dn20 EA291NF prod. Socla - filtr siatkowy dn20 - zawór odcinający dn20	1 kpl.
2.	Zestaw wodomierzowy OSP: - zawór odcinający dn25 - wodomierz jednostrumieniowy dn20 typu JS-M-4,0 prod. Apator montowany na konsoli - zawór odcinający dn25 - zawór antyskażeniowy dn25 EA291NF prod. Socla - filtr siatkowy dn25 - zawór odcinający dn25	1 kpl.
3.	Pojemnościowy ciśnieniowy elektryczny wiszący podgrzewacz wody o poj. 100litrów wraz z grupą bezpieczeństwa - zasilanie: ~3/400V/6kW - zasilanie podane na L1, L2 i L3 - mostek na zworze 8-9	1 kpl.
4.	Naczynie przeponowe do wody poj. 18 litrów 6bar	1 szt.
5.	Zawór bezpieczeństwa dn15 6ba	1 szt.
6.	Pompa cyrkulacyjna ciepłej wody wraz z przekaźnikiem i śrubunkami	1 kpl.
7.	Zawory odcinające kulowe DN20	4 szt.
8.	Zawory odcinające kulowe DN25	5 szt.
9.	Kłapa zwrotna DN20	1 szt.
Zestawienie przyborów sanitarnych instalacji wodociągowej		
1.	Miska ustępowa ceramiczna wisząca wraz ze stelażem, przyciskiem	1 szt.
2.	Miska ustępowa ceramiczna wisząca wraz ze stelażem, przyciskiem dla niepełnosprawnych	1 szt.
3.	Pisuar ceramiczny wiszący wraz ze stelażem, syfonem , przyciskiem	1 szt.
4.	Umywalka ceramiczna 45cm wisząca wraz ze syfonem butelkowym, baterią umywalkową stojącą, wężykami elastycznymi oraz zaworkami	4 szt.
5.	Umywalka ceramiczna 55cm wisząca wraz ze syfonem butelkowym, baterią umywalkową stojącą, wężykami elastycznymi oraz zaworkami dla niepełnosprawnych	1 szt.
6.	Umywalka nierdzewna 45cm wisząca wraz ze syfonem butelkowym, baterią ścienną	1 szt.
7.	Zlewozmywak dwukomorowy wraz z syfonem butelkowym, baterią zlewozmywakową, wężykami elastycznymi oraz zaworkami	2 szt.
8.	Brodzik gospodarczy wraz z baterią wannową ścienną z natryskiem	1 szt.
9.	Zawór czerpakalny ze złączką do węża Dn15	1 szt.
Zestawienie rur i kształtek instalacji wodociągowej		
1.	Rura jednowarstwowa SDR6 wraz z izolacją i zawieszami lub równoważny - 16x2,7mm – 107,0 mb.	107,0 mb.

2.	Rura jednowarstwowa SDR11 wraz z izolacją i zawieszami lub równoważny - 20x1,9mm – 22,8 mb. - 25x2,3mm – 4,5 mb. - 32x2,9mm – 5,9 mb. - 40x3,7mm – 25,1 mb.	58,3 mb.
3.	Rura zespolona SDR7,4 stabilizowana warstwą z włókna szklanego w wraz z izolacją i zawieszami lub równoważny - 20x2,8mm – 21,8 mb. - 25x3,5mm – 4,6 mb. - 32x4,4mm – 19,9 mb.	46,3 mb.
4.	Kolano w technologii zgrzewanej wraz z izolacją - 16mm – 81 szt. - 20mm – 27 szt. - 25mm – 7 szt. - 32mm – 16 szt. - 40mm – 17 szt.	148 szt.
5.	Trójnik w technologii zgrzewanej wraz z izolacją - 16x16x16mm – 11 szt. - 20x16x16mm – 8 szt. - 20x16x20mm – 1 szt. - 25x20x20mm – 1 szt. - 25x25x25mm – 2 szt. - 32x16x32mm – 1 szt. - 32x20x32mm – 1 szt. - 32x25x25mm – 1 szt. - 32x25x32mm – 1 szt. - 32x32x32mm – 3 szt. - 40x20x40mm – 3 szt. - 40x40x40mm – 5 szt.	38 szt.
6.	Redukcja w technologii zgrzewanej wraz z izolacją - 20/16mm – 6 szt. - 25/16mm – 2 szt. - 32/20mm – 6 szt. - 32/25mm – 3 szt. - 40/20mm – 3 szt. - 40/32mm – 2 szt.	22 szt.
7.	Mufy w technologii zgrzewanej wraz z izolacją - 16mm – 3 szt. - 20mm – 6 szt. - 32mm – 2 szt.	11 szt.
8.	Złączka w technologii zgrzewanej wraz z izolacją, gwint wewnętrzny - 16mmx $\frac{1}{2}$ " – 1 szt. - 20mmx $\frac{1}{2}$ " – 1 szt. - 25mmx1" – 3 szt.	5 szt.
9.	Złączka w technologii zgrzewanej wraz z izolacją, gwint zewnętrzny - 16mmx $\frac{1}{2}$ " – 1 szt. - 20mmx $\frac{1}{2}$ " – 3 szt. - 20mmx $\frac{3}{4}$ " – 4 szt. - 25mmx $\frac{3}{4}$ " – 7 szt. - 32mmx1" – 7 szt. - 40mmx1" – 7 szt.	29 szt.

10.	Kolano ściennie w technologii zgrzewanej wraz z izolacją, gwint wewnętrzny - 16mmx1/2" – 19 szt. - 20mmx1/2" – 1 szt. - 25mmx1/2" – 4 szt.	24 szt.
-----	---	---------

INSTALACJA WODOCIĄGOWA PODPOSADZKOWA

Opis rozwiązania

Projektuje się instalację wodociągową podposadzkową zasilającą instalację wewnętrzną wody. Źródłem wody dla instalacji podposadzkowej będzie przebudowane przyłącze wody. Instalacja ta będzie prowadzona w części podpiwniczonej budynku.

Przewody instalacji wodociągowej podposadzkowej

Instalację wodociągową wewnętrzną podposadzkową projektuje się z rur PE100 SDR17 PN10.

Łączenie przewodów

Przewody łączyć przez zastosowanie kształtek do zgrzewania doczołowego lub kształtek do zgrzewania elektrooporowego. Przygotowanie rur i kształtek do połączenia, czas zgrzewania, napięcie oraz czas stygnięcia dostosować do średnicy zgrzewanej rury oraz wytycznych producenta.

Prowadzenie przewodów

Przewody należy prowadzić pod poziomem posadzki w otulinie piaskowej.

Przewody układać na 10 cm warstwie piasku pozbawionej kamieni o średnicy przekraczającej 20mm. Ułożona luźno podsypka bez ubijania powinna zapewnić prawidłowe podparcie dla rury. Rurę obsypać piaskiem warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm ponad górną powierzchnię rury. Pozostałą część wykopu zasypać gruntem rodzimym w warstwach 20cm ubijając i stabilizując jednocześnie urządzeniem mechanicznym.

Uszczelnienia przejść instalacyjnych

Przejścia przez fundamenty budynków wykonać jako szczelne z wykorzystaniem rur ochronnych PCV. Rury ochronne należy osadzić w fundamencie lub ściennie fundamentowej podczas prac betoniarskich lub osadzić w wywierconym otworze w gotowym fundamencie. Osadzanie rur osłonowych w fundamencie wykonać z wykorzystaniem uszczelniającego poliuretanowego kitu pęczniejącego w kontakcie z wodą. Do sztywno osadzonej rury osłonowej wprowadzić przewód PE prowadzony w płozach centrujących. Przestrzeń pomiędzy rurą osłonową a rurą PE zabezpieczyć po obu stronach jednoskładnikowym kitem trwale elastycznym na bazie poliuretanu o wysokiej odporności mechanicznej. Grubość zabezpieczenia nie mniejsze niż 2cm.

Badanie szczelności

Wszystkie przewody należy przed zakryciem poddać próbie ciśnieniowej. Przed rozpoczęciem próby ciśnieniowej niezbędne jest odłączenie dodatkowych urządzeń instalacji, które mogą ulec uszkodzeniu lub zakłócić przebieg próby. W celu kontroli zmiany ciśnienia w najniższym punkcie instalacji konieczne jest podłączenie manometru z dokładnością odczytu 0,01 MPa. Przygotowaną do próby instalację należy napełnić wodą i odpowietrzyć.

Ciśnienie próbne podnieść do 1,5-krotnej wartości ciśnienia roboczego. Podczas próby wstępnej ciśnienie próbne w ciągu 30 minut należy dwukrotnie podnieść do pierwotnej wartości w odstępie 10 minut. W ciągu następnych 30 minut próby spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,06 MPa. Bezpośrednio po badaniu wstępnym przeprowadzić 120-minutową próbę główną. W tym czasie ciśnienie pozostałe po próbie wstępnej nie może spaść więcej niż 0,02 MPa. Dodatkowo podczas trwania próby należy dokonać wizualnej oceny szczelności wykonanych połączeń.

Wytyczne branżowe

Branża budowlana

Należy wykonać:

- otwory pod przejścia instalacyjne w przegrodach
- przejścia przez płytę posadzki zabezpieczyć silikonem trwale elastycznym

Zestawienie materiałów

Zestawienie rur i kształtki instalacji podposadzkowej		
1.	Rura PE100 PN10 SDR17 40x3,8mm niebieska	4,00 mb.
2.	Kolano do zgrzewania elektrooporowego 40mm/90°	2 szt.
3.	Kolano do zgrzewania elektrooporowego 25mm/90°	1 szt.
4.	Trójnik do zgrzewania elektrooporowego 40/32mm	1 szt.
5.	Mufa do zgrzewania elektrooporowego 25mm	2 szt.
6.	Mufa do zgrzewania elektrooporowego 32mm	2 szt.
7.	Redukcja PE 40/25	1 szt.
8.	Złączka do zgrzewania elektrooporowego 25mm/3/4" GW	1 szt.
9.	Złączka do zgrzewania elektrooporowego 32mm/1" GW	1 szt.
10.	Rura osłonowa PCV110, l=500mm	2 szt.

INSTALACJA KANALIZACYJNA SANITARNA WEWNĘTRZNA

Opis rozwiązania

Projektuje się instalację kanalizacji sanitarnej wewnętrznej grawitacyjnej odprowadzającej ścieki socjalno-bytowe. Przewiduje się montaż pionów kanalizacyjnych do których podpięte zostaną poszczególne urządzenia. Ścieki w pionów będą odprowadzane systemem kanalizacji podposadzkowej która odprowadzi ścieki do odpowiedniej studni instalacji zewnętrznej kanalizacyjnej.

Pionu w kotłowni należy dostosować do instalacji w mieszkaniu na piętrze.

Przepływ obliczeniowy

Wyznaczenie przepływu obliczeniowego w instalacji kanalizacyjnej sanitarnej wg. PN-EN 12056-2.

Przewody instalacji kanalizacji sanitarnej wewnętrznej

Instalacje kanalizacji wewnętrznej wykonać rur i kształtek o średnicy 50, 110 mm kielichowe z PVC.

Prowadzenie przewodów i ich mocowanie

Przewody należy prowadzić po ścianach wewnętrznych. Instalację wykonać w całości jako krytą. W miejscach gdzie nie można wykonać bruzd pod przewody w elementach konstrukcyjnych należy je zabudować płytami g-k.

Dopuszcza się prowadzenie ich po ścianach zewnętrznych pod warunkiem zabezpieczenia przed zamarzaniem. Ponadto prowadzenie przewodów powinno być zgodne z zaleceniami normy PN-81/C-10700 „Instalacje kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze”. Przewody kanalizacyjne układać należy kielichami w kierunku przeciwnym do przepływu ścieków. Przewody prowadzić przez pomieszczenia o temperaturze wyższej od 0°C. Przewodów kanalizacyjnych nie wolno prowadzić nad przewodami wody zimnej i ciepłej, gazu, centralnego ogrzewania oraz gołymi przewodami elektrycznymi. Minimalna odległość przewodu PCV od przewodów ciepłych wynosi 0,1m. mierząc od powierzchni rur. W przypadku gdy odległość ta jest mniejsza należy zastosować izolację. Izolacje termiczną należy wykonać również wtedy gdy, gdy działanie dowolnego źródła ciepła może spowodować podwyższenie temperatury ścianki przewodu powyżej +45°C. Dopuszcza się prowadzenie przewodów po ścianach albo w bruzdach lub kanałach, pod warunkiem zastosowania rozwiązania

zapewniającego swobodne wydłużenie przewodów. W miejscach gdzie przewody kanalizacyjne przechodzą przez ściany i stropy pomiędzy ścianką rur a krawędzią otworu w przegrodzie budowlanej powinna być pozostawiona wolna przestrzeń wypełniona materiałem utrzymującym stale stan plastyczny. Podejścia do urządzeń sanitarnych i wpustów podłogowych mogą być prowadzone oddzielnie lub mogą łączyć się dla kilku urządzeń, pod warunkiem utrzymania szczelności zamknięć wodnych. Średnica części odpływowej pionu powinna być jednakowa na całej wysokości i nie powinna być mniejsza od największej średnicy podejścia do tego pionu.

Przewody należy mocować do konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub obejm. Powinny one mocować przewody pod kielichami. Maksymalne rozstawy uchwytów dla przewodów poziomych wynoszą: 50-110 rozstaw co 1,0 m, dla przewodów powyżej 110 rozstaw co 1,25m. Na przewodach pionowych należy zastosować na każdej kondygnacji co najmniej jedno mocowanie stałe zapewniające przenoszenie obciążeń rurociągów i jedno mocowanie przesuwne. Mocowanie przesuwne powinno zabezpieczać rurociąg przed dociskiem. Wszystkie elementy przewodów spustowych powinny być mocowane niezależnie. Odgałęzienia przewodów odpływowych powinny być wykonywane przy pomocy trójników o kącie rozwarcia nie większym niż 45°.

■ Izolacja instalacji kanalizacyjnej

Projektuje się izolacje termiczną i akustyczną pionów w postaci izolacji otulinami. Obudowy pionów kanalizacyjnych zaizolować termicznie wełną mineralną.

■ Montaż syfonów odpływowych

Syfony odpływowe można łączyć z instalacją kanalizacyjną za pomocą złączek kolanowych i złączek przejściowych. W kielich złączki kolanowej/przejściowej należy włożyć manszetę. Następnie po posmarowaniu wewnętrznej części manszety środkiem poślizgowym wsunąć w środek rurę odpływową syfonu. Zastosować syfony zgodnie z zestawieniem materiałów, butelkowe pod umywalkami i kabinami prysznicowymi oraz tradycyjne dla zlewozmywaków. Projektuje się wpusty i odwodnienia liniowe wyposażone w syfony.

■ Wentylowanie instalacji kanalizacyjnej

W celu zapewnienia poprawnego działania instalacji kanalizacyjnej przewiduje się montaż wywiewek kanalizacyjnych zamontowanych na pionach oraz zaworów wentylacyjnych. Dokładna lokalizacja wg. części rysunkowej.

■ Badanie szczelności

Należy przeprowadzić badania szczelności podejść i przewody spustowych(piony) instalacji kanalizacyjnej wewnętrznej w czasie swobodnego przepływu przez nie wody.

■ Wytyczne branżowe

■ Zabezpieczenie ppoż.

Na wszystkich przejściach przez przegrody pożarowe należy wykonać zabezpieczenia. Przebiecie pod przejście pożarowe należy wypełnić płytami z niepalnej wełny mineralnej o gęstości $\geq 150\text{kg/m}^3$. Zewnętrzne powierzchnie przejścia zabezpieczyć masą ogniochronną warstwą o grubości $\geq 1\text{mm}$. Na rury z tworzywa sztucznego zainstalować kołnierz ogniochronne. Ilość segmentów kołnierze oraz klamer dostosować do średnicy przewodu. Kołnierze stosować po obu strach przejścia.

■ Branża budowlana

Należy wykonać:

- otwory pod przejścia instalacyjne w przegrodach
- zabezpieczenia przebieg budowlanych wykonać pianką poliuretanową

■ Zestawienie materiałów

Zestawienie urządzeń i przyborów kanalizacji wewnętrznej sanitarnej		
1.	Wpust podłogowy dn50	1 szt.

	Zestawienie przyborów w zestawieniu instalacji wody	
Zestawienie rur i kształtek instalacji kanalizacji wewnętrznej sanitarnej		
1.	Rura kanalizacyjna PCV 50mm, l=250m wraz z zawieszami	11 szt.
2.	Rura kanalizacyjna PCV 50mm, l=315m wraz z zawieszami	2 szt.
3.	Rura kanalizacyjna PCV 50mm, l=500m wraz z zawieszami	13 szt.
4.	Rura kanalizacyjna PCV 50mm, l=1000m wraz z zawieszami	9 szt.
5.	Rura kanalizacyjna PCV 50mm, l=2000m wraz z zawieszami	5 szt.
6.	Rura kanalizacyjna PCV 110mm, l=250m wraz z izolacją i zawieszami	9 szt.
7.	Rura kanalizacyjna PCV 110mm, l=315m wraz z izolacją i zawieszami	2 szt.
8.	Rura kanalizacyjna PCV 110mm, l=500m wraz z izolacją i zawieszami	3 szt.
9.	Rura kanalizacyjna PCV 110mm, l=1000m wraz z izolacją i zawieszami	3 szt.
10.	Rura kanalizacyjna PCV 110mm, l=2000m wraz z izolacją i zawieszami	7 szt.
11.	Kolano kanalizacyjne PCV 50/45°	17 szt.
12.	Kolano kanalizacyjne PCV 50/87,5°	20 szt.
13.	Kolano kanalizacyjne PCV 110/87,5°	2 szt.
14.	Trójnik kanalizacyjny PCV 50/50/45°	5 szt.
15.	Trójnik kanalizacyjny PCV 50/50/87,5°	3 szt.
16.	Trójnik kanalizacyjny PCV 110/50/87,5°	7 szt.
17.	Trójnik kanalizacyjny PCV 110/110/87,5°	2 szt.
18.	Redukcja kanalizacyjna PCV 50/110	1 szt.
19.	Czyszczak kanalizacyjny PCV 110	5 szt.
20.	Zawór wentylacyjny kanalizacyjny PCV 50	1 szt.
21.	Zawór wentylacyjny kanalizacyjny PCV 110	2 szt.
22.	Wywiewka kanalizacyjna PCV 110	2 szt.

INSTALACJA KANALIZACYJNA SANITARNA PODPOSADZKOWA

Opis rozwiązania

Projektuje się instalację kanalizacji sanitarnej podposadzkowej grawitacyjnej. Do instalacji zostaną włączone piony kanalizacyjne sanitarne. Zadaniem instalacji będzie odprowadzenie ścieków do odpowiedniej studni instalacji zewnętrznej kanalizacyjnej sanitarnej.

Instalacja ta będzie prowadzona w części podpiwniczonej budynku oraz pod projektowaną posadzką.

Przepływ obliczeniowy

Wyznaczenie przepływu obliczeniowego w instalacji kanalizacyjnej sanitarnej wg. PN-EN 12056-2.

Przewody instalacji kanalizacji sanitarnej podposadzkowej

Dla instalacji podposadzkowej projektuje się rury i kształtki o średnicy 110, 160 PVC-U z uszczelką, Lite – rury ze ścianką litą (zgodne z normą PN-EN 1401:1999) KLASA S (SDR 34; SN 8).

Łączenie przewodów

Połączenia rur PVC-U wykonać jako wciskane z elementami kielichowymi i uszczelkami. Bosy koniec rury posmarować środkiem poślizgowym na bazie silikonu, a następnie wprowadzić go do kielicha. Połączenie wykonać tak by zapewnić 10mm kompensację.

Prowadzenie przewodów i ich mocowanie

Przewody prowadzone w gruncie pod podłogą pomieszczeń, w których temperatura nie spada poniżej 0°C powinny być ułożone na takiej głębokości, aby odległość liczona od poziomu podłogi do powierzchni rury wynosiła minimum 0,5m. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie mniejszych głębokości pod warunkiem zabezpieczenia przed uszkodzeniem. Przewody kanalizacyjne należy układać na podsypce z piasku, której grubość wynosić powinna 15cm.

Badanie szczelności

Należy przeprowadzić badania szczelności instalacji kanalizacyjnej podposadzkowej przez oględziny po napełnieniu ich wodą powyżej kolana łączącego pion z poziomem.

Wytyczne branżowe

Branża budowlana

Należy wykonać:

- otwory pod przejścia instalacyjne w przegrodach
- przejścia przez płytę posadzki zabezpieczyć silikonem trwale elastycznym

Zestawienie materiałów

Zestawienie urządzeń i przyborów instalacji podposadzkowej sanitarnej		
1.	Wpust podłogowy dn110 pionowy wraz z syfonem	1 szt.
Zestawienie rur i kształtek instalacji podposadzkowej sanitarnej		
1.	Rura kanalizacyjna PCV-U SN8 110mm, l=500m	5 szt.
2.	Rura kanalizacyjna PCV-U SN8 110mm, l=1000m	5 szt.
3.	Rura kanalizacyjna PCV-U SN8 110mm, l=2000m	5 szt.
4.	Rura kanalizacyjna PCV-U SN8 160mm, l=1000m	2 szt.
5.	Rura kanalizacyjna PCV-U SN8 160mm, l=2000m	3 szt.
6.	Rura kanalizacyjna PCV-U SN8 160mm, l=3000m	7 szt.
7.	Kolano kanalizacyjne PCV-U SN8 110/45°	26 szt.
8.	Kolano kanalizacyjne PCV-U SN8 110/87°	1 szt.
9.	Kolano kanalizacyjne PCV-U SN8 160/45°	6 szt.
9.	Trójnik kanalizacyjny PCV-U SN8 110/110/45°	4 szt.
10.	Redukcja kanalizacyjna PCV-U SN8 160/110	3 szt.
11.	Rura osłonowa 200mm, l=750mm	3 szt.
12.	Rura osłonowa 200mm, l=500mm	3 szt.

INSTALACJA WEWNĘTRZNA GAZU PŁYNNEGO

Opis rozwiązania

Projektuje się instalację wewnętrzną gazu zasilającą odbiornik gazem płynnym w postaci kotłowni gazowej kondensacyjnej. Projekt nie obejmuje instalacji pozabudynkowej, która to objęta jest odrębnym opracowaniem.

Źródło gazu

Źródłem gazu dla przedmiotowej instalacji jest bezpośrednio podziemna zewnętrzna instalacja gazowa, natomiast pośrednio zbiornik na gaz płynny zlokalizowany w obrębie działki. Zbiornik gazu płynnego objęty jest odrębnym opracowaniem.

System aktywnego bezpieczeństwa gazowego

Ze względu na moc zainstalowanych urządzeń w pomieszczeniu z kotłem nie przewidziano montaż aktywnego systemu gazowego.

Przewody, ich prowadzenie oraz zabezpieczenie

Doprowadzenie przewodów gazowych do projektowanych urządzeń wykonać z rur stalowych wg PN EN 10208-1+AC łączonych przez spawanie. Na podłączeniu do urządzeń należy zamontować zawór kulowy odcinający mufowy do gazu oraz filtr siatkowy. Palniki gazowe należy łączyć z instalacją gazu zgodnie z DTR-ką.

Gazowe przewody poziome należy prowadzić ze spadkiem 0,3 % w kierunku urządzeń gazowych. Przewody prowadzić na ścianach i pod stropem z prześwitem 2-3 cm. Instalacje wykonać zgodnie ze schematem instalacji gazowej. Przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych wykonanych z odcinków PE. Przejścia przez ścianę zewnętrzną uszczelnić dobrze masą ognioodporną.

Przewody gazowe należy prowadzić pod stropem:

- w odległości co najmniej 0,1m powyżej innych przewodów instalacyjnych,
- w odległości co najmniej 0,02m w przypadku krzyżowania się z innymi przewodami.
- w odległości 15 cm nad przewodami elektrycznymi, wodociągowymi i kanalizacyjnymi
- w odległości 15 cm pod przewodami c.o.
- w odległości 10 cm od nie uszczelnionych puszek instalacji elektrycznej
- w odległości 60 cm od urządzeń elektrycznych iskrzących (wyłączników, bezpieczników gniazd wtykowych itp.) jeżeli nie są umieszczone we wnękach i oddzielone od siebie przegrodą z materiałów niepalnych

Wszystkie elementy instalacyjne niezabezpieczone fabrycznie należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez pomalowanie. Powierzchnie przeznaczone do pomalowania winny być przygotowane zgodnie z wymaganiami PN-70/H-97050,51 i 52. Przewidziano trójstopniowe oczyszczanie powierzchni przez usunięcie nierówności, odtłuszczenie, czyszczenie. Przy malowaniu na miejscu montażu przewiduje się oczyszczenie pow. do 3-go stopnia czystości.

Malowanie powinno się odbywać przy zachowaniu obowiązujących przepisów BHP i p.poż.. Elementy instalacji malować dwukrotnie farbą podkładową antykorozyjną-tlenkową (minią), a następnie dwukrotnie emalią ftalową nawierzchniową ogólnego stosowania w kolorze żółtym. Farby należy nakładać pędzlem. Między nakładaniem kolejnych warstw zachować minimum 48-godzinną przerwę. Nie wyklucza się zastosowania do malowania innych równorzędnych zestawów malarskich, spełniających wymagania ochrony antykorozyjnej.

Próby i odbiory instalacji gazowej.

Po wykonaniu instalacji gazowej należy dokonać próby szczelności powietrzem na ciśnienie 50 kPa. W ciągu 30 minut trwania próby manometr nie powinien wykazywać spadku ciśnienia. Jeżeli trzykrotna próba da wynik negatywny to instalację należy zdemonstrować i wykonać na nowo. Badanie szczelności połączeń (kurków itp.) należy wykonać przez powlekanie połączeń wodą mydlaną. Wszystkie nieszczelności należy w tym przypadku usunąć poprzez rozmontowanie w miejscu nieszczelnym i ponowne zmontowanie.

Odbiór instalacji gazowej może być przeprowadzony po wykonaniu pozytywnych prób szczelności instalacji dokonanych w obecności przedstawiciela dostawcy gazu. Odbiór instalacji polega na sprawdzeniu zgodności wykonania z projektem z uwzględnieniem ewentualnych zmian w/g zapisów w dzienniku budowy, sprawdzeniu atestów i certyfikatów urządzeń gazowych oraz protokołów wykonania prób i badań (próby szczelności, odpowietrzania i napełniania instalacji gazem, badań urządzeń i zespołów stanowiących część urządzeń gazowych zasilanych prądem elektrycznym o napięciu wyższym niż bezpieczne oraz kontroli urządzeń zabezpieczających, redukcyjnych i regulacyjnych).

Odpowietrzenie i zagazowanie instalacji gazowej.

Po dokonaniu w/w próby gazociąg należy odpowietrzyć i zagazować. W ten sposób zostanie również oczyszczony z resztek zanieczyszczeń mechanicznych. Prace te oraz przyłączenia do źródła gazu wykonują brygady specjalistyczne.

Wytyczne branżowe

Zabezpieczenie ppoż.

Na wszystkich przejściach przez przegrody pożarowe należy wykonać zabezpieczenia. Przebiecie pod przejście pożarowe należy wypełnić płytami z niepalnej wełny min. o gęstości $\geq 150 \text{ kg/m}^3$. Zewnętrzne powierzchnie przejścia zabezpieczyć masą ogniochronną warstwą o grubości $\geq 1 \text{ mm}$. Rury stalowe zabezpieczyć poprzez pomalowanie masą. Malowanie należy wykonać na odcinku rury znajdującej się wewnątrz przejścia oraz po obu stronach przejścia na długości co najmniej 400mm od zewnętrznej pow. Wymagana grubość warstwy suchej to 2mm.

Branża budowlana

Należy wykonać:

- otwory pod przejścia instalacyjne w przegrodach
- zabezpieczenia przebieg budowlanych wykonać pianką poliuretanową

Branża elektryczna

Gazociągi stalowe należy wykonać zachowując ciągłość elektryczną przez bocznikowanie połączeń kołnierzowych przewodem LgY 35mm²., należy dokonać pomiarów wytrzymałości izolacji na przebiecie elektryczne. Wykonać instalacje odgromową.

Zestawienie materiałów

Zestawienie urządzeń i przyborów instalacji gazu		
1.	Szafka gazowa 600x600: - zawór odcinający dn32 wg. opracowania źródła gazu - reduktor II-stopnia wg. opracowania źródła gazu	1 kpl.
2.	Zawór odcinający do gazu DN32	1 szt.
3.	Filtr siatkowy do gazu DN32	1 szt.
Zestawienie rur i kształtek instalacji gazu		
1.	Rura stalowa do spawania wraz z wykończeniem i zawieszami - DN25 - 0,4 mb. - DN32 - 10,3 mb.	10,7 mb.
2.	Kolano do spawania DN25/45°	1 szt.
3.	Kolano do spawania DN25/90°	1 szt.
4.	Kolano do spawania DN32/90°	6 szt.
5.	Redukcja do spawania DN32/25	1 szt.

INFORMACJA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Podstawa opracowania

Podstawą opracowania planu BIOZ dla realizacji zadania przebudowy centralnego ogrzewania, kotłowni na gaz LPG, instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji wody, instalacji kanalizacji sanitarnej oraz budowy instalacji wentylacji mechanicznej instalacji gazu jest Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126). Opracowanie to stanowi podstawę dla kierownika robót zawierającą określenie czynników ryzyka występujących podczas wykonywania powyżej wymienionych prac.

Kolejność wykonywania robót

- Montaż przewodów instalacji wentylacji mechanicznej – etap prac instalatorskich i wykończenia;
- Montaż przewodów instalacji źródła ciepła i centralnego ogrzewania – etap prac instalatorskich i wykończenia;
- Montaż przewodów instalacji wodociągowej – etap prac instalatorskich i wykończenia;

- Montaż przewodów instalacji kanalizacyjnej – etap prac instalatorskich i wykończenia;
- Montaż przewodów instalacji gazu – etap prac instalatorskich i wykończenia;
- Montaż urządzeń instalacji wentylacji mechanicznej – etap prac instalatorskich
- Montaż urządzeń instalacji źródła ciepła – etap prac instalatorskich
- Próby szczelności instalacji; czas wystąpienia – etap prac instalatorskich i wykończenia;
- Prace związane z uruchomieniem instalacji; czas wystąpienia – etap prac instalatorskich i wykończenia;

Przewidywane zagrożenia

Najczęściej spotykanymi zagrożeniami przy tego rodzaju pracach są:

- Przygniecenie spadającymi elementami oraz potrącenia przez urządzenia podczas prac z urządzeniami dźwigowymi;
- Upadek z wysokości podczas prowadzenia prac montażowych;
- Możliwość poślizgnięcia i upadku;
- Możliwość uderzenia spadającymi z wysokości przedmiotami przy prowadzonych pracach montażowych;
- Zaprószenie ognia podczas cięcia, spawania i lutowania przewodów grzewczych, gazowych;
- Możliwość oparzenia pracowników podczas prac spawalniczych i lutowania przewodów;
- Możliwość uszkodzenia narządu wzroku podczas prac związanych z cięciem i szlifowaniem przewodów;
- Możliwość oparzeń wodą grzewczą podczas przeprowadzania prób szczelności i prac rozruchowych w kotłowni
- Porażenie prądem elektrycznym podczas prac w węzłach AKPiA;

Prowadzenie instruktażu

- Przed przystąpieniem do robót pracownicy muszą zostać przeszkoleni;
- Przed przystąpieniem do pracy na konkretnym stanowisku pracownicy zostaną poinformowani przez osoby dozoru o mogących wystąpić zagrożeniach i sposobach ich uniknięcia;
- Należy wskazać środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii lub innych zagrożeń.
- Należy wskazać miejsce przechowywania dokumentacji projektowej obiektu oraz instrukcji obsługi i użytkowania poszczególnych maszyn i urządzeń;
- Przed przystąpieniem do prac pracownicy powinni zostać wyposażeni w środki ochrony indywidualnej zabezpieczającej przed negatywnymi skutkami występujących zagrożeń;

Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom

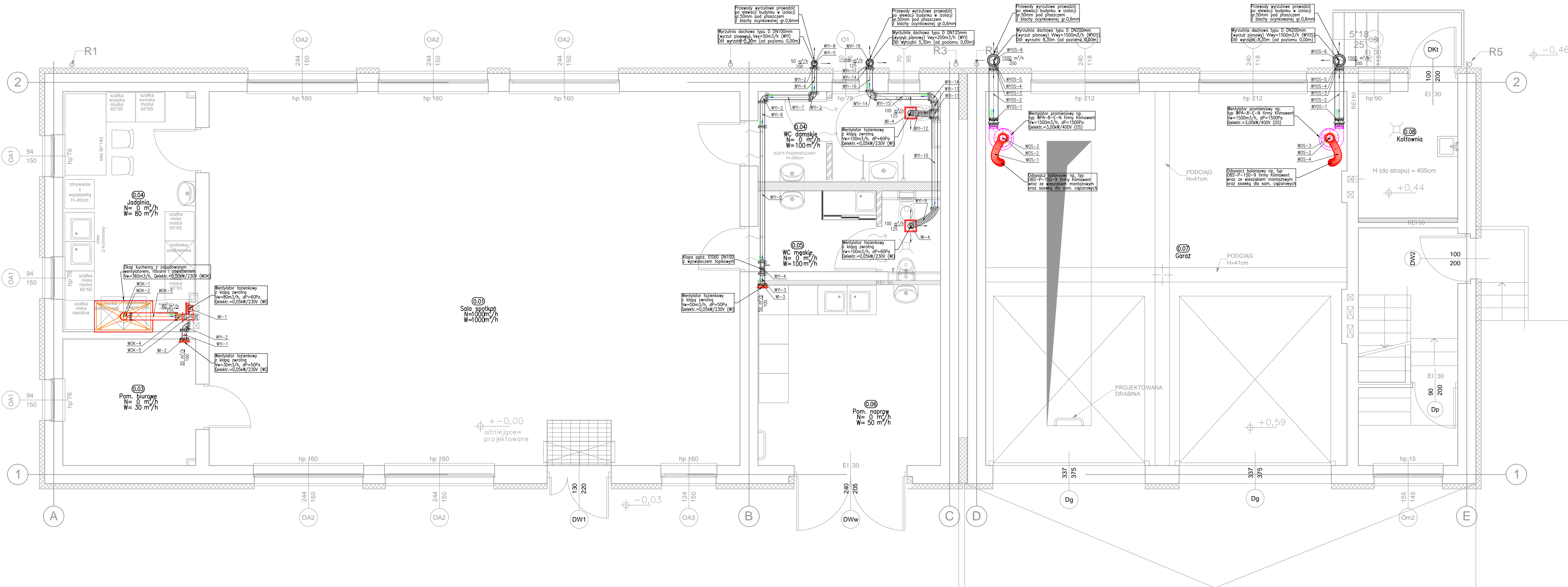
- Należy odpowiednio zabezpieczyć wykopy poprzez odpowiednie formowanie skarp wykopów lub zastosowanie właściwego rodzaju deskowań;
- Rejon prowadzenia robót ogrodzić taśmą białą-czerwoną i ustawić tablice ostrzegawcze;
- Roboty przy użyciu urządzeń dźwigowych prowadzić w kaskach ochronnych, a miejsce prowadzenia prac odpowiednio oznakować;
- Rusztowania muszą posiadać odpowiednie atesty i być ustawiane przez uprawnionych pracowników;
- Używane narzędzia i urządzenia muszą być sprawne i posiadać odpowiednie atesty;
- Pracownicy będą wyposażeni w odpowiedni do rodzaju wykonywanych robót sprzęt ochrony osobistej;
- W pobliżu stanowisk, na których może wystąpić zaprószenie ognia należy zlokalizować przenośny sprzęt gaśniczy;

Przepisy BHP dotyczące prowadzenia robót

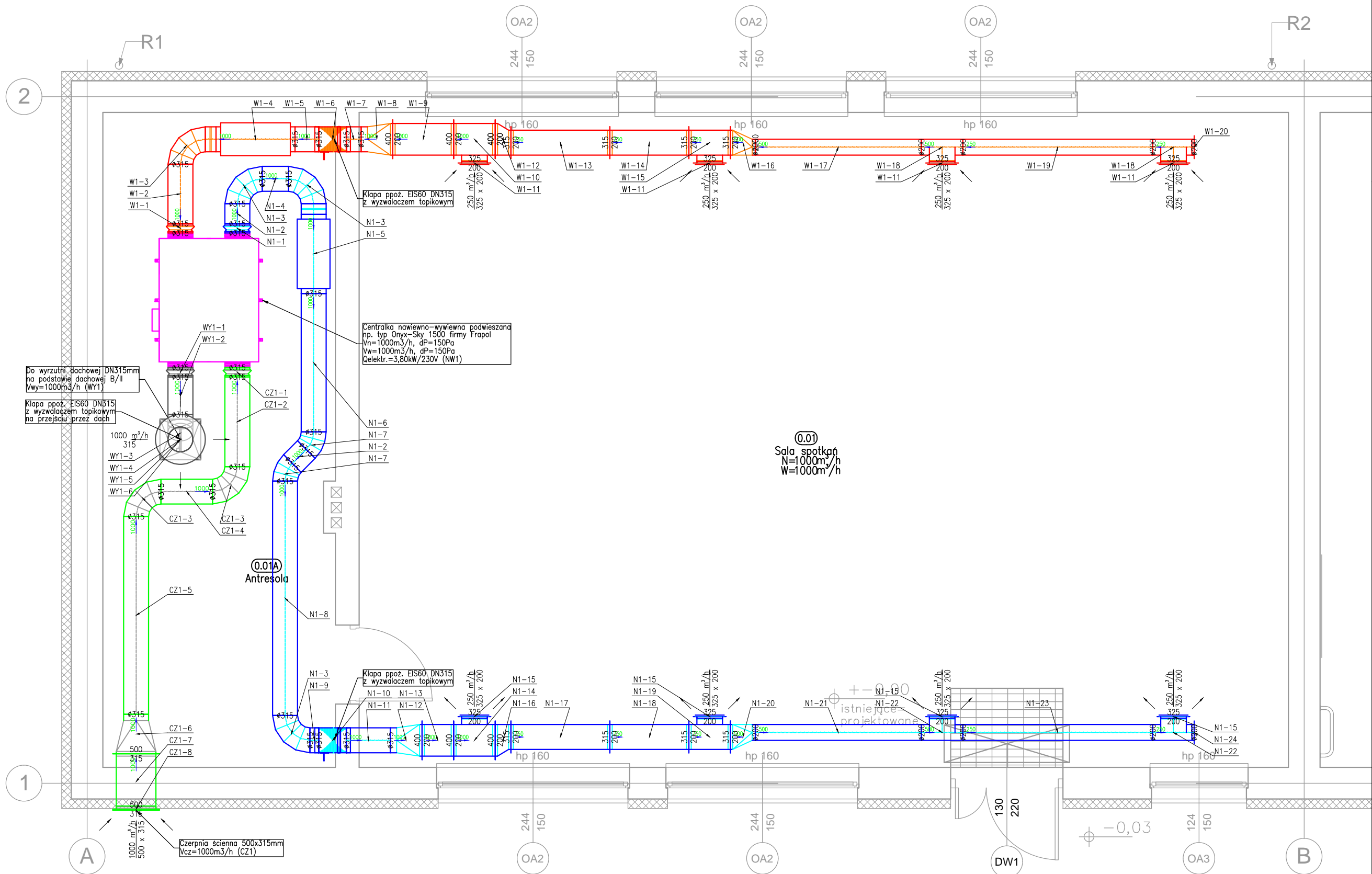
- Rozporządzenie Min. Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 27. 09. 1997r. tekst jednolity z dnia 28. 08. 2003r. (Dz. U. Nr 169 poz. 1650) w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Rozporządzenie Min. Infrastruktury z dnia 06.02.2003r.(Dz. U. nr 47,poz.401) w sprawie wykonywania robót budowlanych.

UWAGI KOŃCOWE

Powyższe opracowanie zostało wykonane z obowiązującymi normami oraz przepisami. Niniejsze opracowanie chronione jest prawem autorskim zgodnie z ustawą z dnia 04.02.1997r. (Dz.U. Nr 24 z dnia 23.02.2003r.). Dobór ewentualnych zamienników urządzeń i materiałów wykonawca winien konsultować z projektantem drogą pisemną i uzyskać aprobatę na ich zastosowanie. Wszelkie zmiany w stosunku do powyższej dokumentacji bez uprzedniej zgody projektanta będą traktowane jako samowola budowlana jednocześnie zwalniając projektanta z odpowiedzialności za projektowany i realizowany obiekt i przenosząc je na wykonawcę instalacji. Wykonawca instalacji zobowiązany jest do wykonania pomiarów skuteczności oraz głośności instalacji zgodnie z „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacji – COBRTI INSTAL, zeszyt nr 5”. Wykonawca zobowiązany jest przed przystąpieniem do prac do zapoznania ze stanem istniejącym budynku w tym stanem istniejących instalacji. Część opisową projektu należy rozpatrywać wspólnie z częścią graficzną, projektem architektonicznym oraz pozostałymi projektami branżowymi.



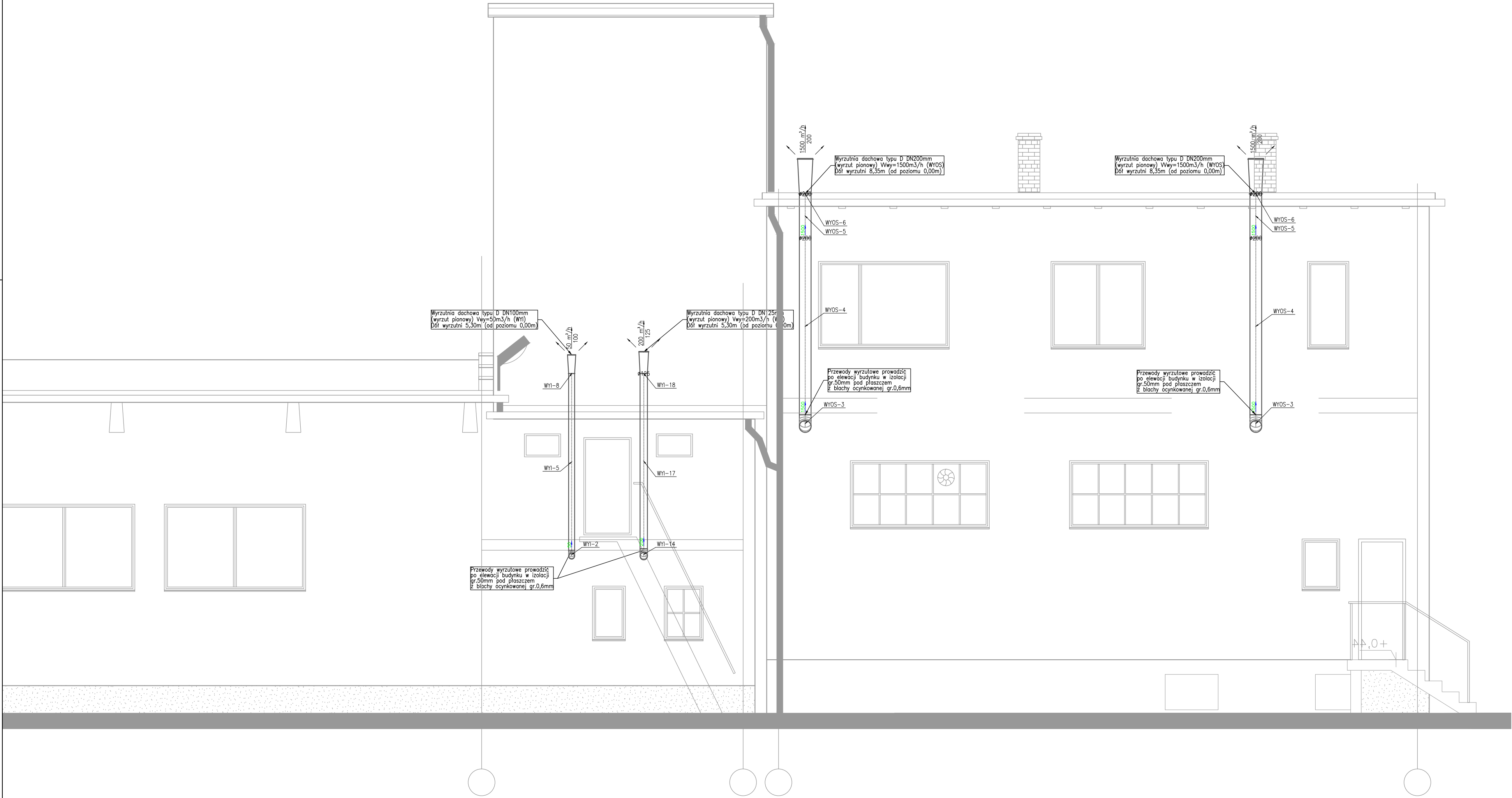
WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE					
INWESTOR: URZĄD GMINY PILCHOWICE ul. Damrota 6 44-145 Pilchowice	NAZWA OBIEKTU BUDYNEK OCHOTNICZEJ STRAŻY POŻARNEJ W PILCHOWICACH	ADRES OBIEKTU ul. Strzasków 1, 44-145 Pilchowice	TYTUŁ PROJEKTU: Termomodernizacja budynku OSP Pilchowice wraz z przebudową sali zebrani z pomieszczeniami orczydalnymi, przebudową pomieszczenia pomocniczego na oddk kotłowni, remontem garażu, pomieszczenia napraw drobnych, budową i przebudową instalacji elektrycznych wewnętrznych, instalacji sanitarnych wewnętrznych i zewnętrznych oraz montażem balastów aluminiowych z opłm ledowymi	IMIE I NAZWISKO	NUMER
				mgr inż. Bogdan Nowak	230/90
				mgr inż. Bartosz Golek	
				mgr inż. Jan Jaskólski	
BUDOWLANEGO: BUDOWLANEGO: BUDOWLANEGO: BUDOWLANEGO:	BUDOWLANEGO: BUDOWLANEGO: BUDOWLANEGO: BUDOWLANEGO:	BUDOWLANEGO: BUDOWLANEGO: BUDOWLANEGO: BUDOWLANEGO:	BUDOWLANEGO: BUDOWLANEGO: BUDOWLANEGO: BUDOWLANEGO:	OPRACOWAŁ:	NUMER PROJEKTU:
				mgr inż. Adam Stefaniak	SLK14254/
				mgr inż. Adam Stefaniak	PIWOS/12
				mgr inż. Adam Stefaniak	SKALA:
BUDOWLANEGO: BUDOWLANEGO: BUDOWLANEGO: BUDOWLANEGO:	BUDOWLANEGO: BUDOWLANEGO: BUDOWLANEGO: BUDOWLANEGO:	BUDOWLANEGO: BUDOWLANEGO: BUDOWLANEGO: BUDOWLANEGO:	BUDOWLANEGO: BUDOWLANEGO: BUDOWLANEGO: BUDOWLANEGO:	OPRACOWAŁ:	NUMER UMOWY:
				mgr inż. Adam Stefaniak	IZP.23.2015
				mgr inż. Adam Stefaniak	STADIUM:
				mgr inż. Adam Stefaniak	GM 1506
BUDOWLANEGO: BUDOWLANEGO: BUDOWLANEGO: BUDOWLANEGO:	BUDOWLANEGO: BUDOWLANEGO: BUDOWLANEGO: BUDOWLANEGO:	BUDOWLANEGO: BUDOWLANEGO: BUDOWLANEGO: BUDOWLANEGO:	BUDOWLANEGO: BUDOWLANEGO: BUDOWLANEGO: BUDOWLANEGO:	OPRACOWAŁ:	BRANŻA:
				mgr inż. Adam Stefaniak	INSTALACJE SANITARNE
				mgr inż. Adam Stefaniak	WYKONAWCZY
				mgr inż. Adam Stefaniak	NUMER RYSUNKU:
BUDOWLANEGO: BUDOWLANEGO: BUDOWLANEGO: BUDOWLANEGO:	BUDOWLANEGO: BUDOWLANEGO: BUDOWLANEGO: BUDOWLANEGO:	BUDOWLANEGO: BUDOWLANEGO: BUDOWLANEGO: BUDOWLANEGO:	BUDOWLANEGO: BUDOWLANEGO: BUDOWLANEGO: BUDOWLANEGO:	OPRACOWAŁ:	DATA:
				mgr inż. Adam Stefaniak	GRUDZIEŃ 2015
				mgr inż. Adam Stefaniak	INSTALACJE SANITARNE
				mgr inż. Adam Stefaniak	WYKONAWCZY



WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE					
INWESTOR:	URZĄD GMINY PILCHOWICE ul. Damrota 6 44-145 Pilchowice	IMIĘ I NAZWISKO	NUMER UPRAWNIENI	PODPIS:	
NAZWA OBIEKTU BUDOWLANEGO:	BUDYNEK OCHOTNICZEJ STRAŻY POŻARNEJ W PILCHOWICACH	PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Bogdan Nowak	230/90	
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:	ul. Strażaków 1, 44-145 Pilchowice dz. nr 591/77, 592/57	OPRACOWAŁ:	mgr inż. Bartosz Ciołek		
TYTUŁ PROJEKTU:	Termomodernizacja budynku OSP Pilchowice wraz z przebudową sali zebrani z pomieszczeniami przynależnymi, przebudową pomieszczenia pomocniczego na cele kotłowni, remontem garażu, pomieszczenia napraw drobnych, budową i przebudową instalacji elektrycznych wewnętrznych, instalacji sanitarnych wewnętrznych i zewnętrznych oraz montażem baterii akumulatorów z ogniw fotowoltaicznych	OPRACOWAŁ:	mgr inż. Jan Jaskólski		
TRZĘŚ RYSUNKU:	RZUT ANTRESOLI - WENTYLACJA MECHANICZNA	OPRACOWAŁ:	INSTALACJE SANITARNE		
		SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Adam Stefaniak	SLK/4254/	
		NUMER UMOWY:	NUMER PROJEKTU: STADIUM:	SKALA:	TOM:
		IZP.23.2015	GM 1506	1:50	S2
			GRUDZIEŃ 2015	BRANŻA:	NUMER RYSUNKU:
				INSTALACJE SANITARNE WEWNĘTRZNE	S2.2

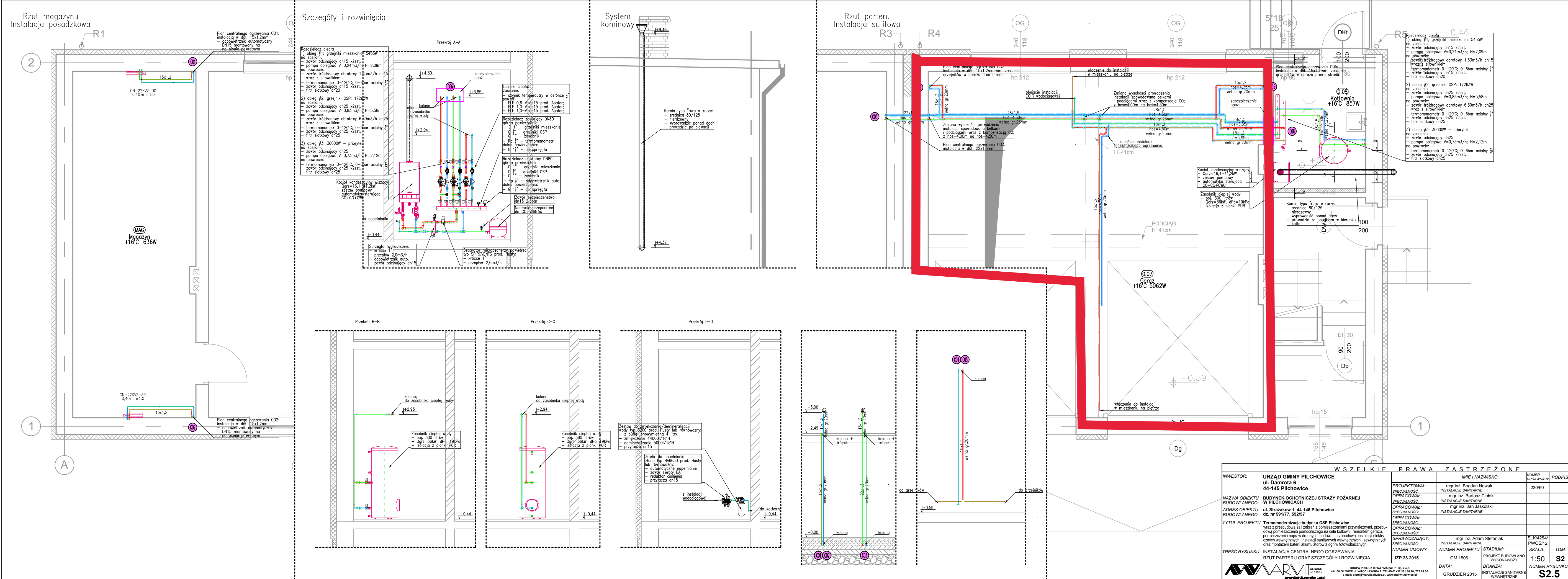


GRUPA PROJEKTOWA "MARVIT" Sp. z o.o.
44-100 GLIWICE ul. WROCŁAWSKA 8, TEL/FAX +32 331 36 90, 775 09 30
e-mail: biuro@marvit.gliwice.pl, www.marvit.gliwice.pl



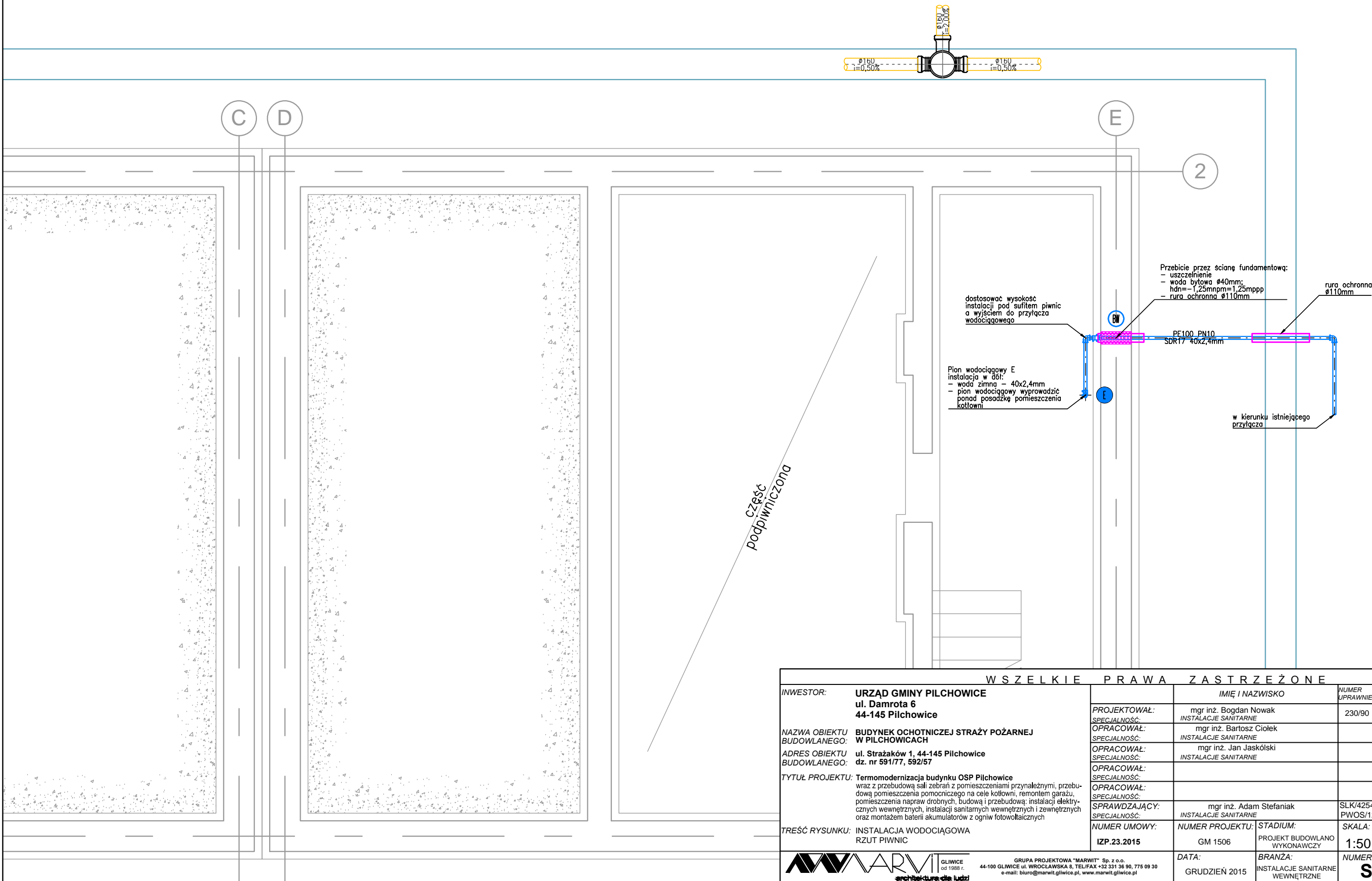
WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE					
INWESTOR:	URZĄD GMINY PILCHOWICE ul. Damrota 6 44-145 Pilchowice	IMIE I NAZWISKO	NUMER UPRAWNIEN	PODPIS:	
NAZWA OBIEKTU BUDOWLANEGO:	BUDYNEK OCHOTNICZEJ STRAŻY POŻARNEJ W PILCHOWICACH	PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Bogdan Nowak	230/90	
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:	ul. Strażaków 1, 44-145 Pilchowice dz. nr 591/177, 592/57	OPRACOWAŁ:	mgr inż. Bartosz Ciolek		
TYTUŁ PROJEKTU:	Termomodernizacja budynku OSP Pilchowice wraz z przebudową sali zebrani z pomieszczeniami przydalnymi, przebudową pomieszczenia pomocniczego na cele kotłowni, remontem garażu, pomieszczenia napraw drobnych, budowę i przebudowę instalacji elektrycznych wewnętrznych, instalacji sanitarnych wewnętrznych i zewnętrznych oraz montażem baterii akumulatorów z ogniw fotowoltaicznych	OPRACOWAŁ:	mgr inż. Jan Jaskółski		
TREŚĆ RYSUNKU:	WIDOK ELEWACJI - WENTYLACJA MECHANICZNA	SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Adam Stefaniak	SLK/4254/PWOS/12	
		NUMER UMOWY:	GM 1506	STADIUM: PROJEKT BUDOWLANO WYKONAWCZY	TOM:
		IZP.23.2015		SKALA: 1:50	S2
		DATA:	GRUDZIEŃ 2015	BRANŻA: INSTALACJE SANITARNE WEWNĘTRZNE	NUMER RYSUNKU: S2.3



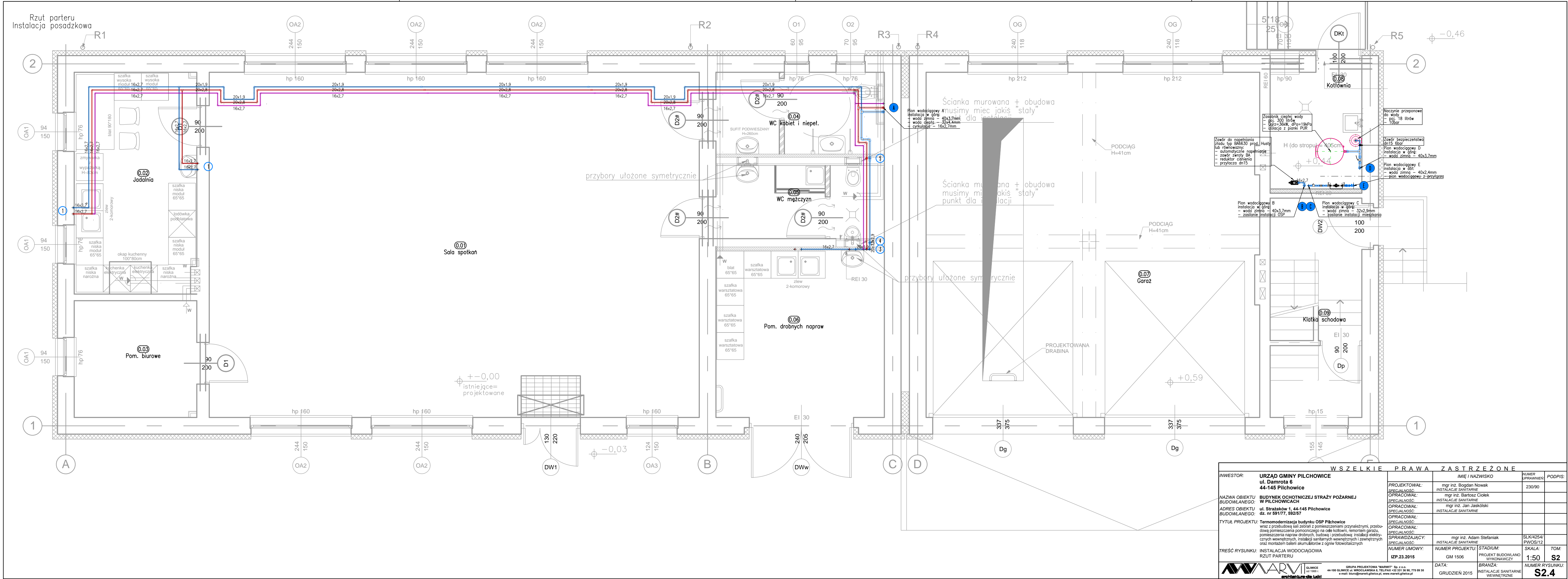


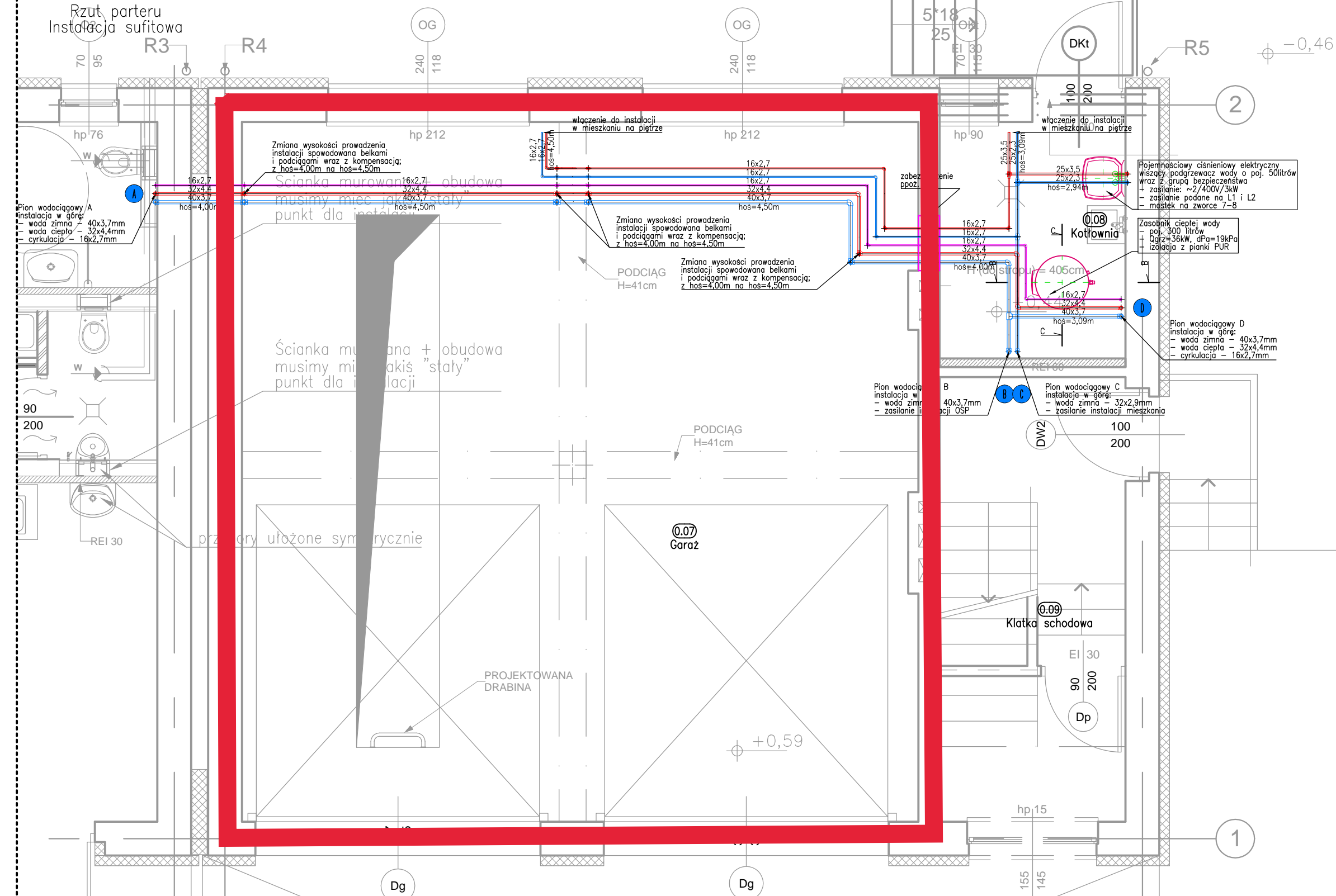
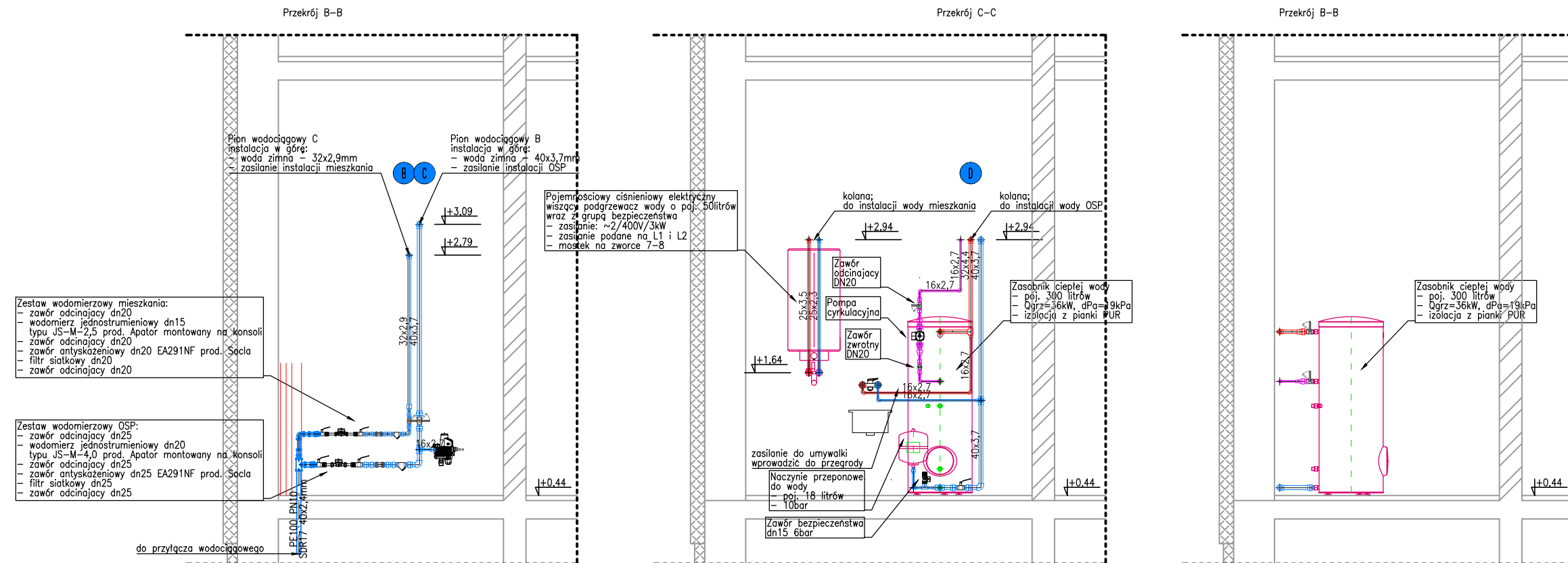
WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE			
INWESTOR:	URZĄD GMINY PILCHOWICE ul. Dąmrota 6 44-145 Pilchowice	IMIE I NAZWISKO	NUMER UPRAWNIENI
NAZWA OBIEKTU BUDOWLANEGO:	BUDYNEK OCHOTNICZEJ STRAŻY POŻARNEJ W PILCHOWICACH	PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Bogdan Nowak
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:	ul. Stróżaków 1, 44-145 Pilchowice dz. nr 591/77, 592/57	OPRACOWAŁ:	mgr inż. Bartosz Ciołek
TYTUŁ PROJEKTU:	Termomodernizacja budynku OSP Pilchowice wraz z przebudową sali zebrania z pomieszczeniami przyłóżnymi, przebudową pomieszczenia pomocniczego na cele kółtowni, remontem garażu, pomieszczenia napraw drobnych, budową i przebudową instalacji elektrycznych wewnętrznych, instalacji sanitarnych wewnętrznych i zewnętrznych oraz montażem baterii akumulatorów z ogniw fotowoltaicznych	SPECJALNOŚĆ:	INSTALACJE SANITARNE
TREŚĆ RYSUNKU:	INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA RZUT PARTERU ORAZ SZCZEGÓŁY I ROZWINIĘCIA	OPRACOWAŁ:	mgr inż. Jan Jaskólski
		SPECJALNOŚĆ:	INSTALACJE SANITARNE
		OPRACOWAŁ:	
		SPECJALNOŚĆ:	
		SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Adam Stefaniak
		SPECJALNOŚĆ:	INSTALACJE SANITARNE
		NUMER UMOWY:	SLK/4254/PWOS/12
		NUMER PROJEKTU:	GM 1506
		STADIUM:	PROJEKT BUDOWLANO WYKONAWCZY
		SKALA:	1:50
		BRANŻA:	INSTALACJE SANITARNE WEWNĘTRZNE
		NUMER RYSUNKU:	S2.5
		DATA:	GRUDZIEŃ 2015

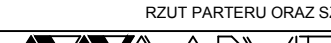
Rzut fundamentów
Instalacja w piwnicy

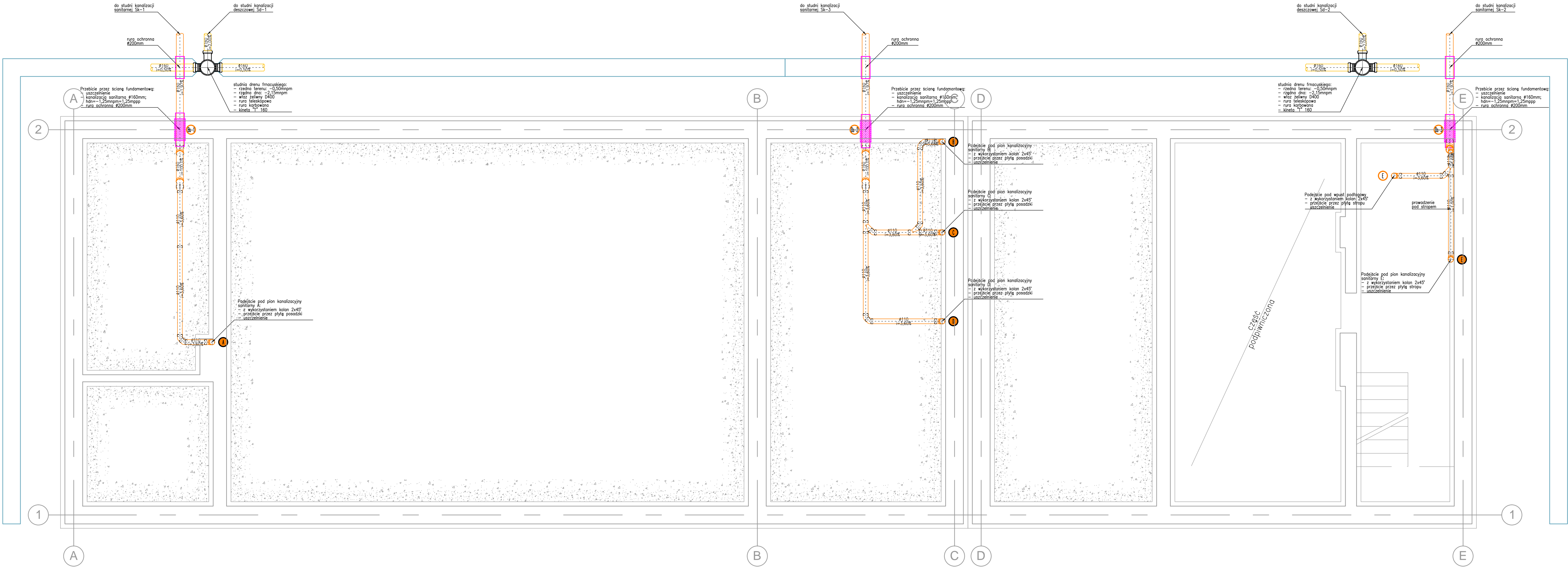


WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE					
INWESTOR:	URZĄD GMINY PILCHOWICE ul. Damrota 6 44-145 Pilchowice	IMIĘ I NAZWISKO	NUMER UPRAWNIENIA	PODPIS:	
NAZWA OBIEKTU BUDOWLANEGO:	BUDYNEK OCHOTNICZEJ STRAŻY POŻARNEJ W PILCHOWICACH	PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Bogdan Nowak	INSTALACJE SANITARNE	230/90
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:	ul. Strażaków 1, 44-145 Pilchowice dz. nr 591/77, 592/57	OPRACOWAŁ:	mgr inż. Bartosz Ciolek	INSTALACJE SANITARNE	
TYTUŁ PROJEKTU:	Termomodernizacja budynku OSP Pilchowice wraz z przebudową sali zebrań z pomieszczeniami przynależnymi, przebudową pomieszczenia pomocniczego na cele kotłowni, remontem garażu, pomieszczenia napraw drobnych, budową i przebudową instalacji elektrycznych wewnętrznych, instalacji sanitarnych wewnętrznych i zewnętrznych oraz montażem baterii akumulatorów z ogniw fotowoltaicznych	OPRACOWAŁ:	mgr inż. Jan Jaskólski	INSTALACJE SANITARNE	
TREŚĆ RYSUNKU:	INSTALACJA WODOCIĄGOWA RZUT PIWNIC	OPRACOWAŁ:			
		OPRACOWAŁ:			
		SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Adam Stefaniak	SLK/4254/PWOS/12	
		NUMER UMOWY:	NUMER PROJEKTU:	STADIUM:	SKALA:
		IZP.23.2015	GM 1506	PROJEKT BUDOWLANO WYKONAWCZY	1:50
				BRANŻA:	TOM:
				INSTALACJE SANITARNE WEWNĘTRZNE	S2.6

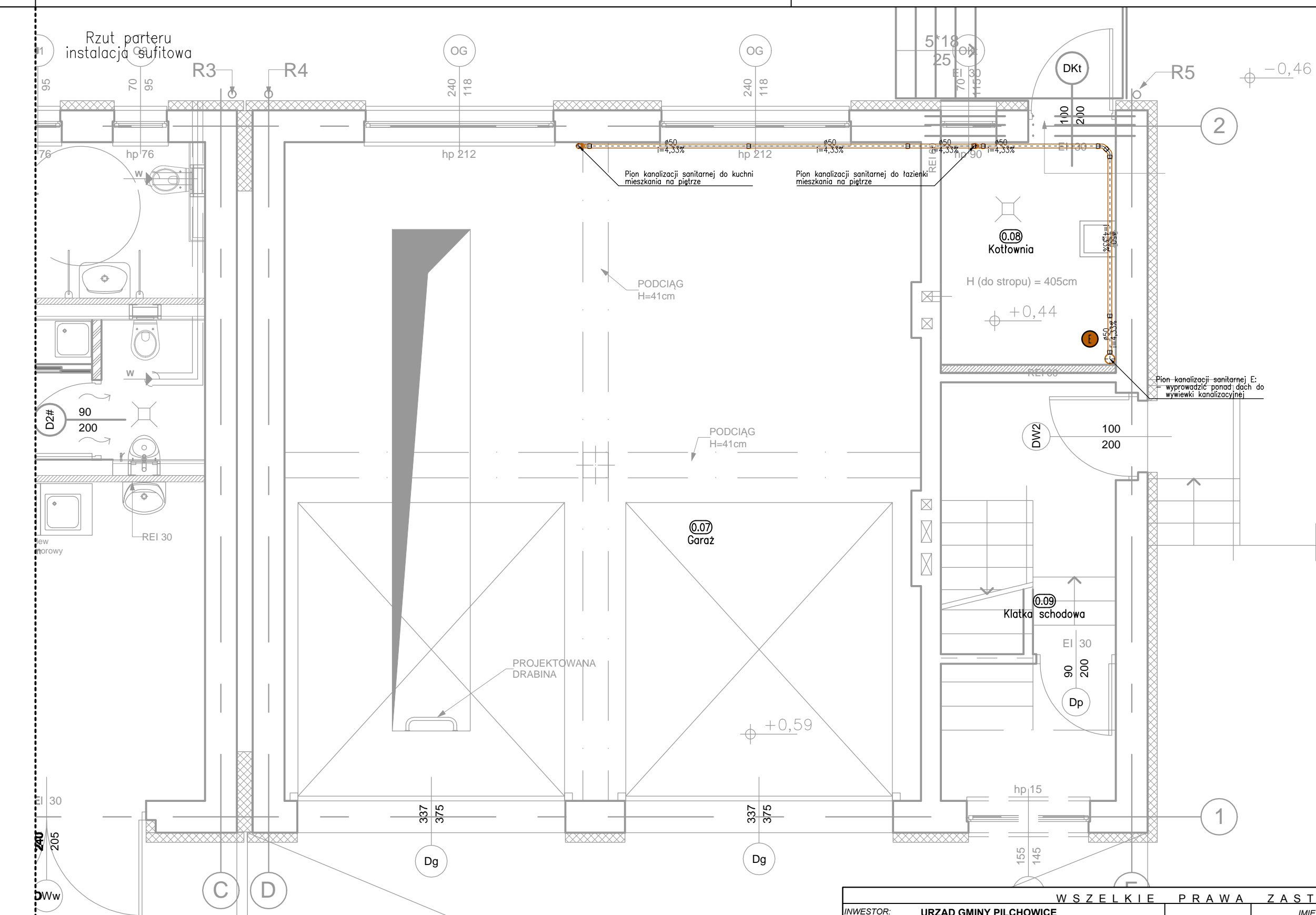
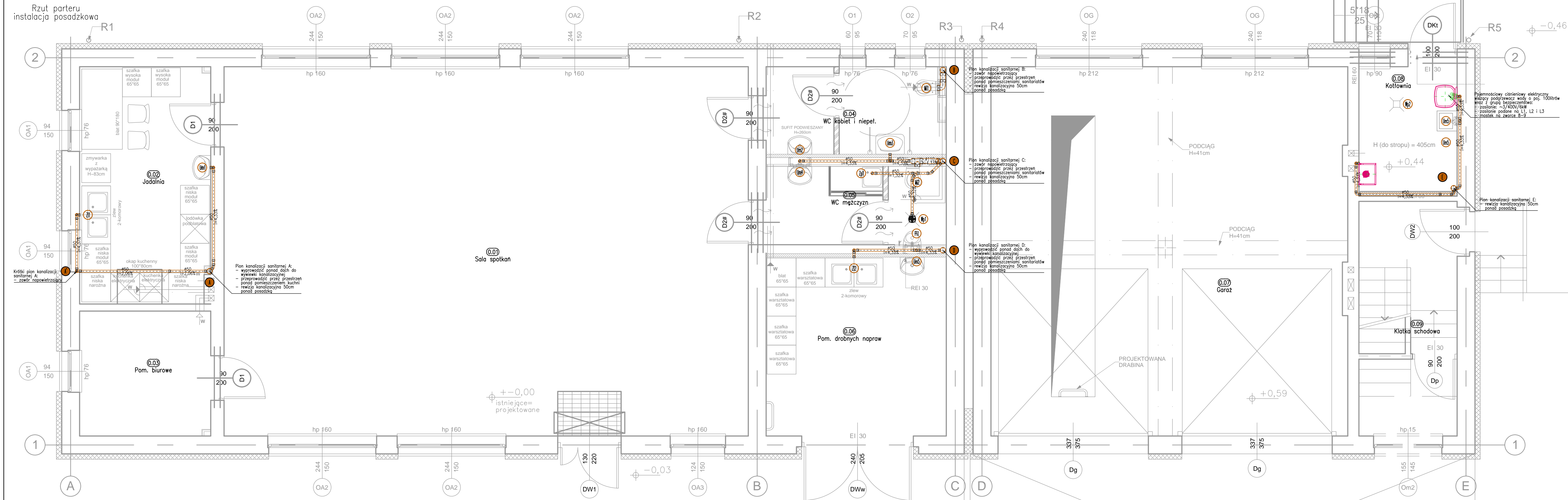




W SZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE					
INWESTOR:	URZĄD GMINY PILCHOWICE ul. Dąmroga 6 44-145 Pilchowice	PROJEKTOWAŁ: SPECJALNOŚĆ:	IMIĘ I NAZWISKO	NUMER UPRAWNIENI	PODPIS:
NAZWA OBIEKTU BUDOWLANEGO:	BUDYNEK OCHOTNICZEJ STRAŻY POŻARNEJ W PILCHOWICACH	OPRACOWAŁ: SPECJALNOŚĆ:	mgr inż. Bogdan Nowak INSTALACJE SANITARNE	230/90	
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:	ul. Strząsków 1, 44-145 Pilchowiec dz. nr 591/717, 592/57	OPRACOWAŁ: SPECJALNOŚĆ:	mgr inż. Bartosz Ciołek INSTALACJE SANITARNE		
TYTUŁ PROJEKTU:	Termomodernizacja budynku OSP Pilchowiec wraz z przebudową sali zebrani z pomieszczeniem przyziemnymi, przebudową pomieszczenia pomocniczego na cele kółłowi, remont garażu, pomieszczenia napraw drobnych, budowa i przebudowa: instalacji elektrycznych wewnętrznych, instalacji sanitarnych wewnętrznych i zewnętrznych oraz montażem balen akumulacyjnych z opłn fotowoltaicznych	OPRACOWAŁ: SPECJALNOŚĆ:	mgr inż. Jan Isakóski INSTALACJE SANITARNE		
TREŚĆ RYSUNKU:	INSTALACJA WODOCIĄGOWA RZUT PARTERU ORAZ SZCZEGÓŁY I ROZWINIĘCIA	OPRACOWAŁ: SPECJALNOŚĆ:	mgr inż. Adam Stefański INSTALACJE SANITARNE	SLK/4254/ PKWOS/12	TOM: S2
		NUMER UMOWY:	NUMER PROJEKTU:	STADIUM:	NUMER RYSUNKU:
		IZP.23.2015	GM 1506	PROJEKT BUDOWLANO WYKONAWCZY	1:50 S2
		DATA:	GRUDZIEŃ 2015	BRANŻA:	INSTALACJE SANITARNE WEWNĘTRZNE
 GŁOWICE 44-100 GRUPA PROJEKTOWA "MARWIT" Sp. z o.o. 44-100 GŁOWICE ul. WROCLAWSKA 6 TEL/FAX +421 321 36 90, 756 09 30 e-mail: biuro@marwiti.glowice.pl, www.marwiti.glowice.pl					S2.8

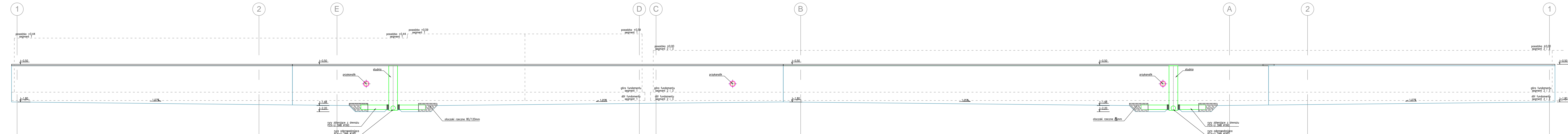


WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE					
INWESTOR:	URZĄD GMINY PILCHOWICE ul. Damrota 6 44-145 Pilchowice	IMIE I NAZWISKO	mgr inż. Bogdan Nowak	NUMER UPRAWNIENI:	230/90
NAZWA OBIEKTU BUDOWLANEGO:	BUDYNEK OCHOTNICZEJ STRAŻY POŻARNEJ W PILCHOWICACH	PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Bartosz Golek	OPRACOWAŁ:	mgr inż. Jan Jaskólski
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:	ul. Strażaków 1, 44-145 Pilchowice	OPRACOWAŁ:	mgr inż. Jan Jaskólski	OPRACOWAŁ:	mgr inż. Jan Jaskólski
TYTUŁ PROJEKTU:	Termomodernizacja budynku OSP Pilchowice wraz z przebudową sali zebrani z pomieszczeniami orczydalnymi, przebudową pomieszczenia pomocniczego na oddział kółkowi, remontem garażu, pomieszczenia napraw drobnych, budową i przebudową instalacji elektrycznych wewnętrznych, instalacji sanitarnych wewnętrznych i zewnętrznych oraz montażem balastów aluminiowych z opł. fotowoltazowych	OPRACOWAŁ:	mgr inż. Adam Stefaniak	OPRACOWAŁ:	mgr inż. Adam Stefaniak
TRZĘSC RYSUNKU:	RZUT FUNDAMENTÓW - INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ PODPOSADEKOWA	NUMER UMOWY:	1:50	NUMER PROJEKTU:	STADIUM: PROJEKT BUDOWLANO WYKONAWCZY
		BRANŻA:	INSTALACJE SANITARNE WEWNĘTRZNE	NUMER RYSUNKU:	S2.9

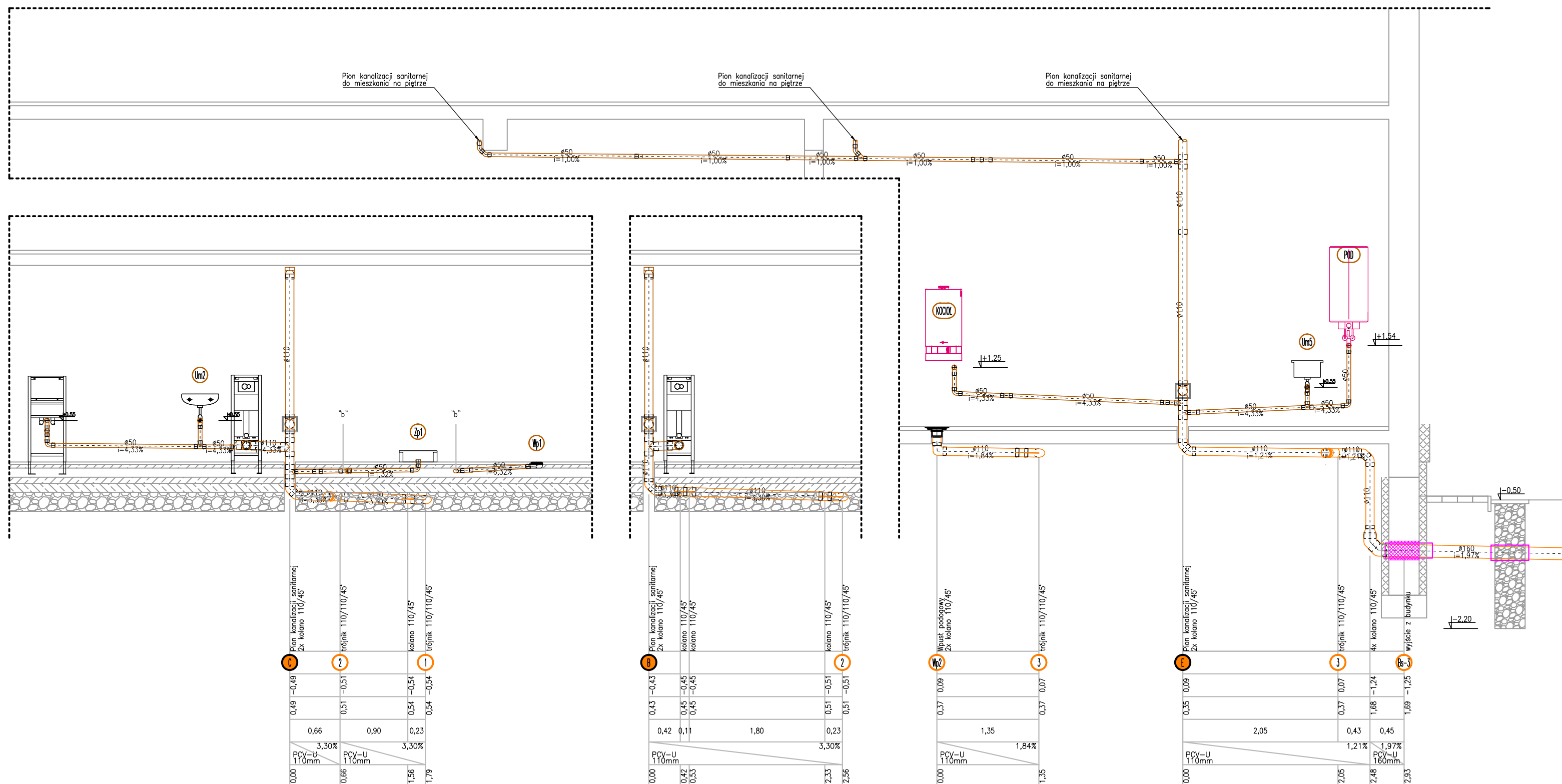
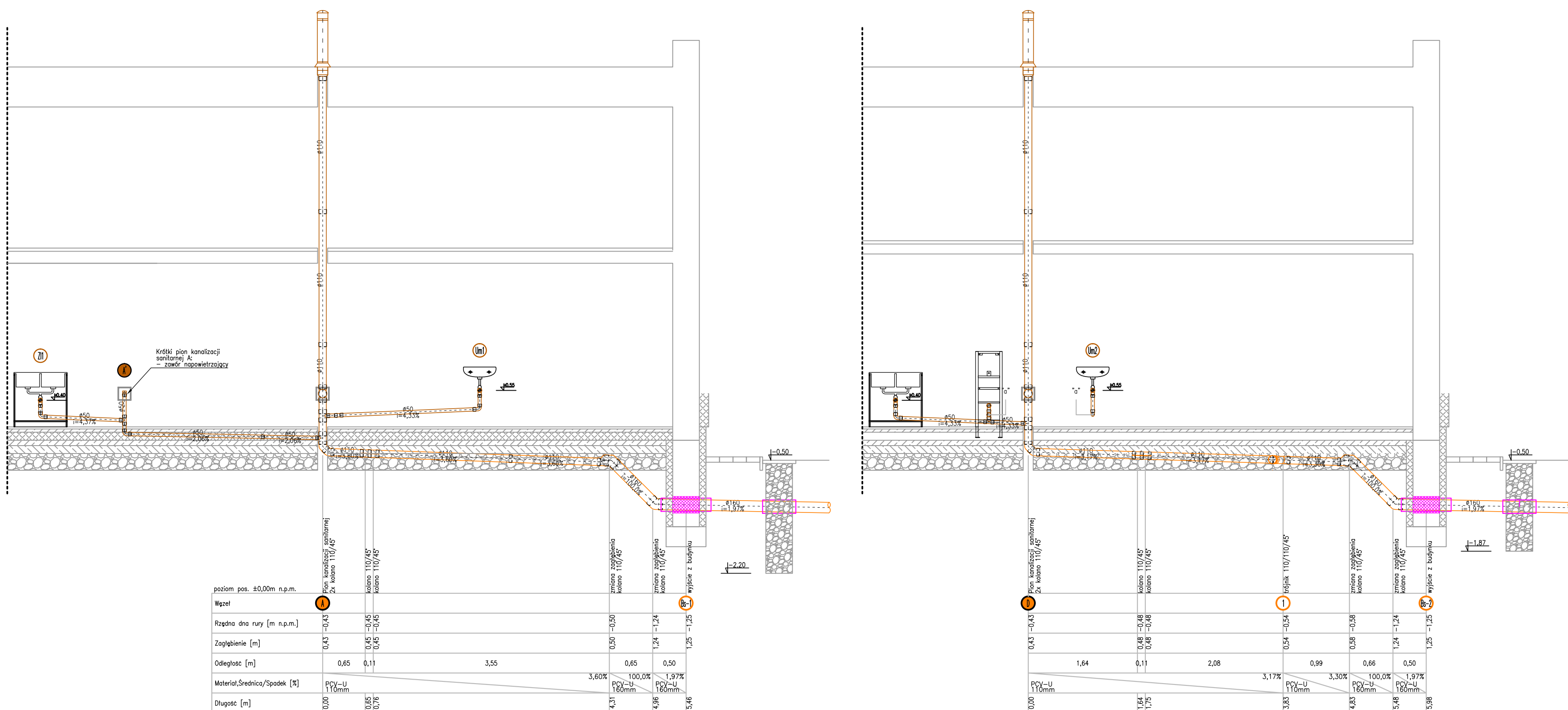


WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE										
INWESTOR:	URZĄD GMINY PŁOCZOWIE ul. Dąmrofa 6 44-145 Płoczków				IMIĘ I NAZWISKO		NUMER UPRAWNIENI:	PODPIS:		
					mgr inż. Bogdan Nowak INSTALACJE SANITARNE		23090			
NAZWA OBIEKTU BUDOWLANEGO:	BUDYNEK OCHOTNICZEJ STRAŻY POŻARNEJ W PŁOCZKOWIE				mgr inż. Bartosz Ciolek INSTALACJE SANITARNE					
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:	ul. Strzałkówek 1, 44-145 Płoczków dz. nr 591/77, 592/57				mgr inż. Jan Jasiełski INSTALACJE SANITARNE					
TYTUŁ PROJEKTU:	Termomodernizacja budynku OSP Płoczków wraz z przebudową kabiny z pomieszczeniem przyprawy, przebud. dachu pomieszczenia pomocniczego na cele izolacji, remontem garażu, połączeniem nowego budynku, instalacją (przewodów, instalacji elektrycznych, instalacji sanitarnych wewnętrznych) zewnętrznych oraz montażem łodzi skutownic				mgr inż. Adam Stefanik INSTALACJE SANITARNE		SLK42547 PWO1212			
TRZĘSC RYSUNKU:	RZUT PARTERU - INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ I WEWNĘTRZNEJ				NUMER UMOWY: IZP.23.2015		NUMER PROJEKTU GM 1506	STADIUM PROJEKT BUDOWLANO WYKONAWCZY	SKALA: 1:50	TOM: 2
		GRUPA PRZEJMOWA "WASKO" Sp. z o.o. 44-100 GŁÓWNEC, WROCŁAWSKA 4, TEL/FAX: +21 331 96 778 339 e-mail: biuro@waska.pl, www.waska.pl				DATA: GRUDZIEŃ 2015		BRANŻA: INSTALACJE SANITARNE		NUMER RYSUNKU: \$2.10

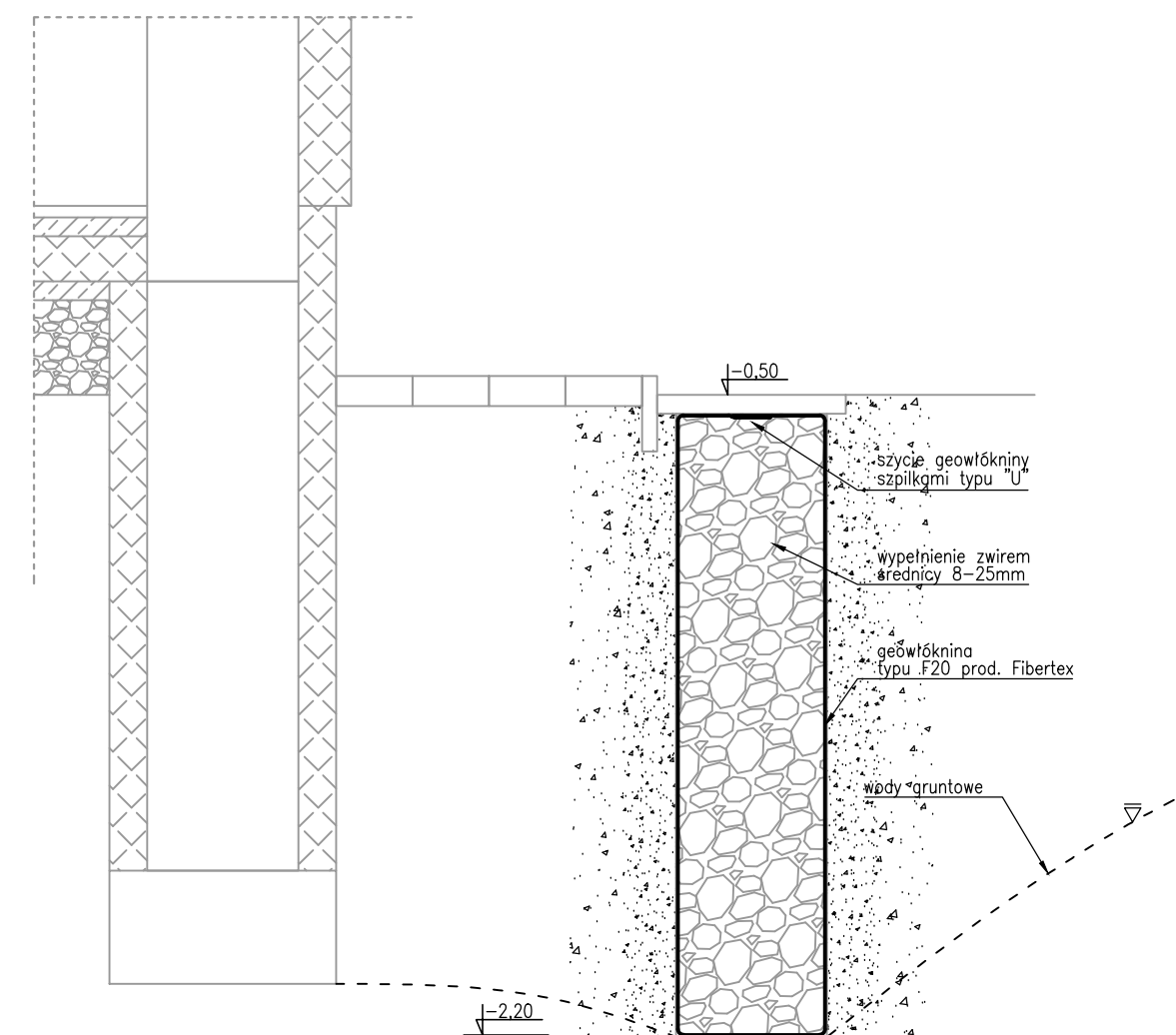
Rozwinięcie drenazu francuskiego



Rozwinięcie instalacji kanalizacji sanitarnej



Przekrój poprzeczny drenazu francuskiego



WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE					
INWESTOR:	URZĄD GMINY PILCHOWICE ul. Dąbrowska 6	IMIE I NAZWISKO:	mgr inż. Bogdan Nowak	NUMER:	23030
NAMIA OBIĘTU:	BUDYNEK OCHOTNICZEJ STRAŻY POŻARNEJ W PILCHOWICACH	OPRACOWAŁ:	mgr inż. Bartosz Ciolek	INSTALACJE SANITARNE	
ADRES OBIĘTU:	ul. Stróżaków 1, 44-145 Pilchowice	OPRACOWAŁ:	mgr inż. Adam Stefanik	INSTALACJE SANITARNE	
TYTUŁ PROJEKTU:	Termomodernizacja budynku OSP Pilchowice	OPRACOWAŁ:	mgr inż. Adam Stefanik	INSTALACJE SANITARNE	
WZGLĘDNY:	44-145 Pilchowice, ul. Stróżaków 1	OPRACOWAŁ:	mgr inż. Adam Stefanik	INSTALACJE SANITARNE	
NUMER PROJEKTU:	UZF 23.2015	OPRACOWAŁ:	mgr inż. Adam Stefanik	INSTALACJE SANITARNE	
BRANŻA:	Instalacje Sanitarne	OPRACOWAŁ:	mgr inż. Adam Stefanik	INSTALACJE SANITARNE	
DATA:	GRUDZIEŃ 2015	OPRACOWAŁ:	mgr inż. Adam Stefanik	INSTALACJE SANITARNE	
SKALA:	1:50	OPRACOWAŁ:	mgr inż. Adam Stefanik	INSTALACJE SANITARNE	
NUMER RYSUNKU:	S2.11	OPRACOWAŁ:	mgr inż. Adam Stefanik	INSTALACJE SANITARNE	